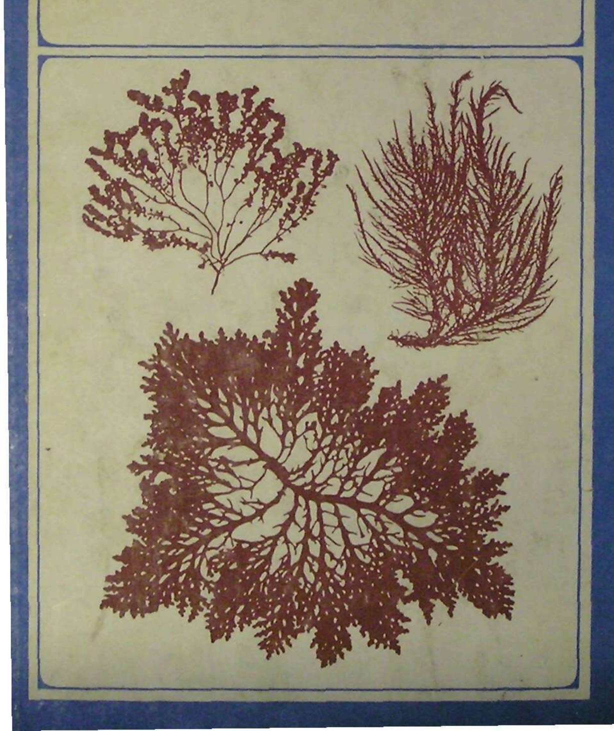
Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

ВОДОРОСЛИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ МОРЯ

Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

ВОДОРОСЛИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1980

УДК 582.26/.27(265.54.04)

Перестенко Л. П. Водоросли залива Петра Великого. — Л.: Наука, 1980. — 232 с.

Книга содержит иллюстрированные описания 225 видов красных, бурых и зеленых водорослей, обитающих в прибрежных водах залива Петра Великого, а также описания родов, к которым они относятся. Приводятся сведения о строении видов, смене их поколений, размножении, экологии, расселении в заливе и распространении в Мировом океане, данные по сезонной, возрастной и экологической изменчивости видов. Описания сопровождаются таблицами для определения родов и видов. Лит. — 243 назв., ил. — 404, табл. — 3.

Ответственный редактор
М. М. ГОЛЛЕРБАХ

П $\frac{21006-642}{055(02)-80}$ 471-80 2004000000

ПРЕДИСЛОВИЕ

Трудно переоценить значение макрофитов в биологической структуре морей и океанов и огромные перспективы их использования в народном хозяйстве. Морские растения не только основной источник органического вещества, но и составная часть прибрежных биоценозов, определяющая часто их облик и структуру.

Содержание в талломах водорослей целого ряда ценных веществ определило их использование в качестве сырья для различных отраслей народного хозяйства. Интересно изучение водорослей с точки зрения обрастания судов и подводных сооружений. Морские растения чутко реагируют на изменения гидроклимата и концентрируют в своих талломах многие элементы. В связи с этим они могут быть не только индикаторами органического и технического загрязнения среды, но и своего рода фильтрами, очищающими эту среду.

Среди морей СССР Японское море по праву считается одним из самых интересных для изучения и перспективных для развития водорослевой промышленности районов. Географическое положение моря, определяющее его гидрологический режим, многообразие условий обитания способствует развитию макрофитов различного происхождения и распространения. Многокилометровые пространства дна прибрежья заняты плотными зарослями водорослей и морских трав. Биомасса их достигает десятков килограммов на квадратный метр.

В настоящее время назрела необходимость подробной оценки экономических возможностей макрофитобентоса Японского моря и его роли в биоте шельфа.

Несмотря на то что исследования были начаты еще в 20-е годы замечательным альгологом Е. С. Зиновой (1929, 1934, 1940, 1953) и продолжаются в настоящее время специалистами Ботанического института АН СССР, к числу которых принадлежит автор, Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии и Института биологии моря ДВНЦ АН СССР, пробелов в изучении макрофитобентоса материкового побережья Японского моря еще очень много. Это касается даже такого, казалось бы, изученного района, каким является залив Петра Великого.

Учитывая сложившуюся обстановку, Л. П. Перестенко взяла на себя большой труд проанализировать все имеющиеся сведения и дать полное представление о видовом составе макрофитов и о характере их распределения в заливе Петра Великого.

В основу предлагаемой читателям книги положены собственные многолетние наблюдения автора, литературные данные, а также материалы систематической обработки всех коллекций водорослей залива Петра Великого, хранящихся в Отделе низших растений Ботанического института АН СССР.

Автор приводит описание и систематический разбор видов, родов и других таксонов макрофитов. Всего для залива указывается 65 семейств,

161 род, 225 видов водорослей из 26 порядков. Приводится 9 новых таксонов. Для родов и видов дается подробное описание, синонимика, данные по экологии и морфологической изменчивости, указывается распространение в соответствии с изученными образцами и литературными данными.

Автор разбирает закономерности распределения растительности в зависимости от изменения условий обитания на литорали и в сублиторали материкового побережья Японского моря.

Многие виды и особенно роды водорослей залива Петра Великого широко распространены по всем дальневосточным морям; приведенная в книге вспомогательная таблица для определения родов водорослей делает ее очень нужной при инвентаризации водорослей различных районов дальневосточных морей.

Книга будет полезна для всех, кого интересуют морские растения, прежде всего для морских альгологов, преподавателей и студентов, а также для широкого круга гидробиологов, изучающих морскую биоту.

Доктор биол. наук *О. Г. Кусакин*

ОТ АВТОРА

Залив Петра Великого — один из крупнейших заливов дальневосточных морей. Его флора представляет большой научный и народнохозяйственный интерес. Залив расположен вблизи границы между бореальной и тропической зонами, и поэтому здесь много различных по своему происхождению видов. По условиям обитания этот водоем уникален. Летом в глубоко вдающихся в сушу и полуизолированных бухтах вода прогревается до 25—28°, а зимой она охлаждается до отрицательных температур и покрывается льдом. В одном и том же географическом пункте условия обитания субтропических вод сменяются условиями обитания полярных вод. Огромный температурный диапазон определяет значительные флористические и фитоценотические изменения в течение года и сказывается на географической структуре флоры. Большие контрасты и большое разнообразие условий дают возможность в природе изучать адаптивные свойства видов, причины, механизм и характер ценотических и флористических изменений и при решении ряда научных проблем позволяют использовать водоем как гигантскую экспериментальную установку, с которой по достоверности и масштабности не может сравниться ни одна лабораторная установка. Кроме того, флора залива подвергается постоянному и сильному воздействию антропогенных факторов и поэтому представляет большой интерес с точки зрения проблемы загрязнения среды и оценки последствий этого явления. Залив богат промысловыми растениями: травами, саргассами, ульвой, ламинарией. Только здесь в Японском море добывается ценное сырье агаровой промышленности — анфельция. Потенциальным сырьем для промышленности являются глойопельтис, грателупия, хондрус.

Предлагаемая читателю книга написана в результате изучения большого и разнообразного материала. В ее основу лег материал, собранный в заливе Посьета гидробиологической экспедицией Зоологического института АН СССР в апреле—июне, сентябре—октябре 1965 г. и в феврале—марте 1966 г. Этот материал был существенно дополнен сборами автора там же в апреле—сентябре 1965 г. Сборы, проведенные во все гидрологические сезоны последовательно, позволили выявить ряд черт биологии видов, дать экологическую характеристику их большинству (температурные условия вегетации, размножения, смены поколений и форм развития) и изучить их сезонную и возрастную изменчивость. Сезонные сборы из залива Посьета были дополнены коллекциями 20-х и 30-х годов, обработанными Е. С. Зиновой (Зинова, 1940), и сборами 60—70-х годов, проведенными по всему заливу Петра Великого. Помимо того, для оценки видовой изменчивости были привлечены коллекции гербария Ботанического института АН СССР, составленные в течение XIX—XX веков по сборам из Берингова, Охотского и Японского морей. Дополнительные коллекции из залива Петра Великого пополнили список водорослей видами, которые принадлежат к числу редких или к числу тех видов, ко-

торые вегетируют раз в несколько лет. Несколько видов из описанных ниже еще не найдены в заливе, но вполне возможно, что хотя бы некоторые, судя по их распространению в сопредельных водах, будут обнаружены. Данные по экологии и биологии видов получены на материале только из залива Посьета и только за конкретный период. Поэтому вполне естественно, что подобные работы, которые будут проведены в других пунктах залива, выявят в ряде случаев несоответствие новых данных с публикуемыми ниже. Прежде всего это касается данных фенологического и экологического характера.

Сбор водорослей проводился порой в трудных подледных условиях, и лишь благодаря высокой научной организации поиска, большому опыту, профессиональным знаниям и наблюдательности тех, кто их собирал, в моем распоряжении оказался не только обширный, но и уникальный материал. Помня об этом и стараясь в процессе работы оправдать затраченный ими труд, я считаю своим первым долгом выразить бесконечную признательность тем сотрудникам Зоологического института, чьими руками был собран материал, и в первую очередь начальнику экспедиции, заведующему Лабораторией морских исследований Александру Николаевичу Голикову. За исследовательскую школу, за помощь и советы в работе я глубоко благодарю моего доброго и справедливого учителя, доктора биологических наук Анну Дмитриевну Зинову-Александрову. За материал, переданный для обработки с искренним желанием мне помочь, благодарю сотрудников Ботанического института АН СССР К. Л. Виноградову, Ю. Е. Петрова, сотрудника Зоологического института АН СССР С. В. Василенко, сотрудников Института биологии моря ДВНЦ АН СССР И. С. Гусарову, Т. В. Титлянову, Н. Г. Клочкову и сотрудников Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии М. В. Суховееву, В. Ф. Макиенко и Л. Г. Паймееву. В немалой степени своим появлением в свет эта книга обязана директору Института биологии моря члену-корреспонденту АН СССР А. В. Жирмунскому, за что я также приношу ему искреннюю благодарность.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

Абаксиальный — направленный или обращенный от оси.

Адаксиальный — направленный или обращенный к оси.

Акропетальный — развивающийся от основания к верхушке.

Альфа- и бета-споры — неподвижные репродуктивные клетки, предположительно карпоспоры и спермации, которые образуются делением вегетативных (?) клеток и которыми размножаются представители сем. *Bangiaceae*.

Анизогамия — слияние в половом процессе подвижных гамет разной величины.

Антеридий — орган (см. Гаметангий), в котором образуются антерозоиды (гаметы).

Антерозоид — мужская гамета со жгутиками.

Апланоспора — неподвижная спора бесполого размножения, окруженная плотной, иногда толстой оболочкой.

Апогамия — способ неполового размножения, при котором начало новому организму дают вегетативные клетки гаметофита.

Ауксиллярная клетка — см. Размножение половое у красных водорослей.

Бета-споры — см. Альфа-споры.

Биспорангий — спорангий, содержащий две неподвижные споры.

Вспомогательные клетки карпогонной ветви — клетки, соединенные с несущей клеткой у представителей семейств *Kallymeniaceae* и *Crossocarpaceae*. Гомологи третьей клетки карпогонной ветви.

Гаметангий — орган (вместилище), в котором образуются гаметы, половые клетки, сливающиеся в процессе оплодотворения.

Гетеробластия — развитие из морфологически различающихся зооидов одного и того же происхождения морфологически различающихся структур.

Гипогинная, или подкарпогонная, клетка — клетка, с которой соединен карпогон (см.) в карпогонной ветви.

Гипоталлий — радиально, реже вееровидно стелющиеся, более или менее плотно сомкнутые разветвленные нити с маргинальным ростом. Иногда включает нисходящие и нижнюю часть восходящих нитей.

Гифа — тонкая, обычно разветвленная и извилистая клеточная нить значительной длины, которая развивается в сердцевине представителей пор. *Laminariales*.

Гонимобласт — см. Размножение половое у красных водорослей.

Гонимолоб — часть короткого гонимобласта, его лопасть, доля, в которой все или почти все клетки становятся карпоспорангиями (пор. *Ceramiales*).

Диффузный рост — рассеянный, нелокализованный рост, который осуществляется неспециализированными клетками слоевища.

Дихотомическое ветвление — ветвление, при котором точка роста разделяется на две новые, дающие одинаково развитые ветви. Такое ветвление характерно, например, для диктиотовых. Здесь этот термин применяется также для определения внешне сходного равновершинного ветвления, при котором боковая ветвь, отделяющаяся от субапикального сегмента, быстро растет и становится похожей на несущую ее ветвь (см., например, *Ceramium*).

Дорсовентральный — спинно-брюшной; здесь — верхне-нижний, имеющий морфологически выраженные верхнюю и нижнюю части.

Зооид — подвижная жгутиконосная генеративная клетка: зооспора или гамета.

Зооидангий — вместилище зооидов (см.), орган размножения.

Изогамия — слияние в половом процессе подвижных гамет равной величины.

Интеркалярный, вставочный, рост — рост слоевища в срединных участках.

Карпогон — см. Размножение половое у красных водорослей.

Карпогонная ветвь — см. Размножение половое у красных водорослей.

Карпоспора — см. Размножение половое у красных водорослей.

Конхоспора — спора, которая развивается на конхоцелисе (Conchocelis) — нитчатой микроскопической форме в цикле развития представителей сем. *Bangiaceae.*

Концептакул — полость в слоевище, включающая органы размножения; обычно открывается одной или несколькими порами.

Криптостома — углубление на поверхности слоевища с волосками (пор. *Fucales*).

Меристема — группа или зона активно делящихся клеток, обеспечивающих рост и развитие слоевища.

Меристодерма — поверхностный слой активно делящихся клеток, обеспечивающих рост слоевища в ширину.

Многогнездный спорангий (или гаметангий) — спорангий (или гаметангий), разделенный перегородками на камеры.

Моноподиальное ветвление — ветвление, при котором боковые ветви образуются ниже точки роста осевого побега, не прекращающего свой рост.

Моноспора — одиночная неподвижная спора, развивающаяся в спорангии или отделяющаяся от вегетативной клетки (так называемая голая моноспора); прорастая, воспроизводит материнское растение.

Настоящие волоски — однорядные неразветвленные бесцветные клеточные нити с интеркалярной зоной роста из коротких пигментированных клеток, расположенных в основании волоска. Характерны для бурых водорослей.

Нейтральная спора — спора, в которую превращается вегетативная клетка слоевища; прорастая, воспроизводит материнское растение.

Нематеций — специализированный сорус, обычно в виде бородавчатого возвышения на поверхности слоевища, состоит из вертикальных клеточных нитей, на или среди которых развиваются органы размножения.

Неотения — преждевременное завершение онтогенеза размножением, или способность организма размножаться на ранних стадиях развития.

Несущая клетка — см. Размножение половое у красных водорослей.

Одногнездный спорангий — спорангий, не поделенный перегородками на камеры.

Оогоний — вместилище яйцеклетки, орган размножения.

Парафиза — короткая клеточная нить или одиночная клетка, развивающаяся вместе с органами размножения; играет защитную роль.

Перикарп — защитный слой вегетативных (стерильных) клеток, развивающийся вокруг гонимобласта.

Перистом — околоустье, часть перикарпа, оформляющая его отверстие.

Периталлий — более или менее плотно сомкнутые боковые ветви гипоталлия, растущие вертикально.

Пиреноид — специфическая структура водорослевого хлоропласта, имеющая белковую природу; участвует в синтезе крахмала и различных соединений.

Питающая клетка — см. Размножение половое у красных водорослей.

Плетизмоталлий — фертильная протонема.

Поликарпогонный — многокарпогонный (о женской репродуктивной системе красных водорослей, содержащей более одного карпогона).

Полисифонный — многотрубчатый, многорядный. Это определение используется в морфологии тех представителей пор. *Ceramiales*, у которых клетки имеют форму «сифона», трубки (см., например, *Polysiphonia*).

Прокарп — см. Размножение половое у красных водорослей.

Пролификация — вырост на слоевище, подобный ему самому.

Протонема — начальная стадия слоевища в развитии от первого деления эмбриоспоры (споры или зиготы, прикрепившейся к субстрату) до момента изменения в способе роста, обеспечивающем дальнейшую морфологическую дифференциацию слоевища.

Псевдоволоски, ложные волоски — однорядный конец ветви с сильно вытянутыми клетками, лишенными хлоропластов или с небольшим их числом.

Размножение половое и развитие зиготы у красных водорослей — половое размножение у красных водорослей оогамное; оно осуществляется слиянием неподвижных половых клеток — спермация и яйцеклетки. Органы размножения одноклеточные. Мужские органы размножения (сперматангии) развиваются на поверхности слоевища или в концептакулах. В каждом из них содержится по одному спермацию. Женские органы размножения (карпогоны) развиваются обычно на границе коры и сердцевины. Карпогон состоит из базальной части (собственно карпогона, включающего яйцеклетку) и волосовидного отростка (трихогины), по которому мужское ядро направляется к женскому ядру. У большинства *Florideophyceae* карпогон располагается на вершине особой 3—4-клеточной ветви, называемой карпогонной. Клетка, от которой она развивается, называется несущей. После оплодотворения карпогон (теперь уже зигота) непосредственно или опосредованно, после ряда преобразований, образует репродуктивные клетки (карпоспоры), которыми размножается гаметофит. В другом случае развитие зиготы идет несколькими путями. У ряда представителей из зиготы вырастают нити гонимобласта, или спорообразующие нити. Обычно нити гонимобласта разветвлены и на них развиваются карпоспоры — по одной в клетке (карпоспорангии). В большинстве же случаев нити гонимобласта развиваются из особой, ауксиллярной, клетки после соединения с нею зиготы и перемещения в нее диплоидного ядра. Ауксиллярная клетка или удалена от зиготы, или располагается в непосредственной близости от нее. Ею может стать одна из вегетативных клеток слоевища, одна из клеток карпогонной ветви, несущая клетка, ее производная или клетка стерильной ветви, развивающейся на несущей клетке рядом с карпогонной ветвью. Если ауксиллярная клетка удалена, зигота соединяется с нею более или менее длинными соединительными нитями. Если ауксиллярная клетка располагается рядом, зигота соединяется с нею небольшой клеточкой, отделяемой специально, небольшим отростком, или непосредственно сливается с нею. Ауксиллярная клетка дифференцируется до или после оплодотворения автономно или среди клеток специальной ветви, называемой ауксиллярной. В том случае, если ауксиллярная клетка развивается в непосредственной близости к карпогону, весь комплекс называется прокарпом. У представителей пор. *Cryptonemiales* соединение зиготы с ауксиллярной клеткой предваряется соединением ее с одной из клеток карпогонной ветви, которая называется питающей. В этом случае соединительные нити к ауксиллярной клетке развиваются от питающей клетки. Как в первую, так и во вторую клетку слияния могут включаться другие близлежащие клетки. Первая клетка слияния образуется в связи с передачей ядра от зиготы к ауксиллярной клетке. Вторая образуется в связи с развитием гонимобласта. Положение и функция ауксиллярной клетки, число карпогонов и общее число клеток в генеративной системе, характер клеточных слияний служат характерными признаками высших таксонов *Rhodophyta*, включая семейства.

Рецептакул — специализированная часть ветви слоевища, несущая органы размножения.

Ризоид — орган прикрепления слоевища к субстрату.

Ризом — стелющаяся корневищеподобная часть слоевища, от которой отходят вертикальные побеги и ризоиды.

Ситовидная трубка — длинная клетка, обычно с расширенными концами, поперечные стенки которой имеют многочисленные поры, придающие стенке вид сита (пор. *Laminariales*).

Сорус — группа органов размножения.

Спермаций — мужская неподвижная половая клетка красных водорослей.

Спорангий — вместилище спор, орган бесполого размножения.

Стихидий — специализированная ветвь ограниченного роста, в которой развиваются спорангии (пор. *Ceramiales*).

Столон — побег, стелющийся по субстрату.

Сциафильный — тенелюбивый.

Тетраспора — одна из четырех неподвижных спор, образующихся в спорангии.

Тетраспоробласт — продукт развития зиготы некоторых красных водорослей in situ; в начале развития напоминает гонимобласт, затем имеет вид нематеция. В результате редукционного деления образует споры, по четыре в каждом спорангии. Предположительно гомолог спорофита.

Трихоталлический рост — рост слоевища интеркалярной меристемой, расположенной в основании верхушечного многоклеточного волоска (*Phaeophyta*).

Филлоид — листовидная ветвь ограниченного роста у представителей пор. *Fucales.*

Цекостома — углубление на поверхности слоевища без волосков (пор. *Fucales*).

Ценоцитное слоевище — многоядерное, не имеющее клеточных перегородок.

Цистокарп — гонимобласт с карпоспорами, окруженный перикарпом — защитным слоем вегетативных клеток.

Эмбриоспора — любая генеративная клетка многоклеточных бентосных водорослей, прикрепившаяся к субстрату и претерпевающая ряд последовательных изменений, внутренних и внешних, ведущих к многоклеточному росту. Развитие эмбриоспоры является начальным периодом онтогенеза.

Эпиталлий — поверхностные один или несколько морфологически отличающихся от периталлия слоев у корковых водорослей.

Этаж — часть морского дна по вертикали, характеризующаяся постоянными или регулярно изменяющимися между двумя критическими уровнями (границами этажа) экологическими условиями.

ОБЩИЙ ОБЗОР РОДОВ КРАСНЫХ, БУРЫХ И ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ)

Красные водоросли

I. Слоевище обызвествленное.

1. Слоевище нечленистое, корковидное плоское или с вертикальными выростами и ветвями.
 А. Между клетками соседних нитей только боковые слияния.
  а. Споровые концептакулы многопоровые. Гипоталлий и перителлий многослойные.
   α. Эпиталлий нефотосинтезирующий, 1—4-слойный . . . . **Lithothamnium** с. (45)
   β. Эпиталлий фотосинтезирующий, одно-, многослойный . . . . **Clathromorphum** (с. 46)
  б. Споровые концептакулы однопоровые. Гипоталлий одно- или малослойный.
   α. Гипоталлий однослойный, периталлий слабо развит или отсутствует . . . . **Fosliella** (с. 47)
   β. Гипоталлий одно-, малослойный, периталлий хорошо развит, многослойный . . . . **Hydrolithon** (с. 48)
 Б. Между клетками соседних нитей только вторичные поровые соединения. Споровые концептакулы однопоровые.
  а. Гипоталлий однослойный. Стенки клеток гипоталлия косые . . . . **Dermatolithon** (с. 50)
  б. Гипоталлий одно-, многослойный, стенки клеток гипоталлия иные . . . . **Lithophyllum** (с. 51)
2. Слоевище образует вертикальные членистые побеги. Клетки сердцевины с прямыми стенками.
 А. Концептакулы развиваются на боковой поверхности члеников . . . . **Bossiella** (с. 49)
 Б. Концептакулы развиваются на верхушках конечных члеников . . . . **Corallina** (с. 50)

II. Слоевище необызвествленное.

1. Слоевище нитевидное.
 А. Хлоропласт один, звездчатый или пластинчатый. Слоевище одно- или многорядное, тонконитевидное, микро- или макроскопическое, разветвленное или неразветвленное.
  а. Клетки располагаются в один или несколько рядов или без особого порядка в общей слизистой обвертке и отделены друг от друга слизистым веществом . . . . . **Goniotrichum** (с. 26)
  б. Клетки располагаются в один или несколько рядов и более или менее плотно прилегают друг к другу.

   α. Слоевище прикрепляется одной клеткой, многоклеточной подошвой или стелющимися нитями.
    + Слоевище одно- или многорядное (до лентовидного), разветвленное или неразветвленное. Базальная клетка лопастная. В моноспору превращается одна из двух клеток разделенной интеркалярной клетки или обе производные клетки становятся моноспорами. . . . . **Erythrotrichia** (с. 27)
    ++ Слоевище однорядное, разветвленное. Базальная клетка округлая. Моноспоры образуются на концах ветвей и веточек или как одноклеточная боковая ветвь . . . . **Acrochaetium** (с. 32)
   β. Слоевище прикрепляется ризоидами — выростами нижних клеток . . . . **Bangia** (с. 27)
 Б. Хлоропласты по нескольку или помногу в клетке, пластинчатые.
  а. Слоевище однорядное, тонконитевидное, макроскопическое, разветвленное.
   α. Ветви отходят по одной.
    + Крестообразно разделенные спорангии, би- и моноспорангии образуются на концах ветвей и веточек или как одноклеточная боковая ветвь . . . . **Rhodochorton** (с. 34)
    ++ Тетраэдрически разделенные спорангии образуются в результате продольного деления интеркалярных клеток нитей на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия. На верхнем конце каждой клетки нити образуются мелкие треугольные светопреломляющие клеточки . . . . **Trailliella intricata** (с. 86)
   β. Ветви отходят мутовками.
    + Коровые ризоидообразные нити не развиваются или развиваются скудно.
     ○ В мутовке по две равновеликие супротивные веточки. Базальная клетка веточек меньше соседних клеток . . . . **Antithamnion** (с. 86)
     ○○ В мутовке от одной до четырех различных по длине и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток.
      × Железистые клетки образуются у вершины веточек мутовки . . **Hollenbergia** (с. 87)
      ×× Железистые клетки образуются в нижней части веточек мутовки . . . . **Antithamnionella** (с. 89)
     ○○○ В мутовке по четыре веточки, из которых боковые длиннее передней и задней. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток . . . . **Platythamnion** (с. 88)
    ++ Коровые ризоидообразные нити развиваются обильно. В мутовке по две-три разновеликие веточки . . . . . **Tokidaea** (с. 90)
  б. Слоевище многорядное, тонко- или грубонитевидное, макроскопическое, разветвленное.
   α. Слоевище мягкое или мягкохрящеватое. В центре слоевища заметна клеточная нить.
    + Центральная нить слоевища состоит из широких клеток, значительно крупнее остальных. Верхушки ветвей вильчатые.
     ○ Слоевище цилиндрическое.

× Коровой слой сплошной или в виде поясков на сочленениях клеток центральной нити. Ризоидообразные нити в коре не развиваются . . . . **Ceramium** (с. 91)
×× Коровой слой всегда сплошной. Ризоидообразные нити в коре развиваются . . . . **Campylaephora** (с. 94)
○○ Слоевище уплощенное. Коровой слой сплошной . . . . ***Microcladia** (с. 96)
++ Центральная нить слоевища состоит из более или менее узких клеток. Верхушки ветвей иные.
○ Каждая клетка нити окружена цилиндрическими перицентральными клетками такой же длины (сифонами).
× Ветвление радиальное. Кора развивается или нет . . . . . . **Polysiphonia** (с. 114)
×× Ветвление радиальное и дорсовентральное. Кора не развивается . . . . **Enelittosiphonia** (с. 117)
××× Ветвление двустороннее.
/ Перицентральных клеток 5. Кора развивается . **Heterosiphonia japonica** (с. 110)
// Перицентральных клеток 9—16. Кора не развивается . . . . **Pterosiphonia bipinnata** (с. 112)
○○ Перицентральные клетки иные.
× Кора плотная, из узких, продольно идущих клеточных нитей . . . . **Dasya** (с. 109)
×× Кора рыхлая, мозаичная. Коровые клетки неправильной формы, располагаются над межклетниками подстилающего слоя клеток . . . . . **Rhodophyllis capillaris** (с. 66)
β. Слоевище плотнохрящеватое, грубое. Коровая нить в центре слоевища отсутствует.
+ Сердцевина плотная, из узких длинных толстостенных клеток, которые прослаиваются через определенные промежутки группами мелких клеток. Кора мелкоклеточная. Ветвление дихотомическое, неправильное и одностороннее . . . . **Ahnfeltia** (с. 69)
++ Сердцевина довольно рыхлая, нитчатая. Внутренняя кора крупноклеточная. Ветвление дихотомическое . . . . **Polyides** (с. 41)
2. Слоевище цилиндрическое, сдавленноцилиндрическое.
А. Слоевище разветвленное.
а. Слоевище без полости.
α. В центре слоевища заметна однорядная клеточная нить. Ветвление радиальное.
+ Вдоль осевой нити идут узкоклеточные нити, видные на поперечном срезе слоевища как группа центральных мелких клеток. Сердцевина плотная. Зонально разделенные спорангии в нематециевидно утолщенной коре шиповидных веточек . . **Hypnea** (с. 66)
++ Вокруг каждой клетки осевой нити располагаются 6—7 перицентральных клеток, окруженных клетками плотной многорядной сердцевины. Тетраэдрически разделенные спорангии в конечных веточках слоевища или в специальных укороченных веточках — стихидиях, развивающихся в пазухах ветвей . . . . **Rhodomela** (с. 120)
+++ Вокруг каждой клетки осевой нити располагаются 5 перицентральных клеток, окруженных клетками неплотной многорядной сердцевины. Тетраэдрически разделенные спорангии закладываются на концах ветвей и веточек ограниченного роста веретеновидной или булавовидной формы . . . . **Chondria** (с. 122)
++++ Перицентральных клеток 5, реже 4. От перицентральных клеток и клеток коровой обвертки обильно развиваются однорядные разветвленные нити, придающие растению опушенный вид. Тетраэдрически разделенные спорангии в стихидиях, развивающихся на однорядных нитях . . . . **Dasya** (с. 109)
β. Осевая клеточная нить и перицентральные клетки заметны лишь у верхушек ветвей и веточек. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении булавовидных веточек ограниченного роста . . . . . . **Laurencia** (с. 124)
γ. Осевая клеточная нить не образуется.
+ Сердцевина из крупных изодиаметрических клеток. Полусферические выпуклые цистокарпы и погруженные в кору крестообразно разделенные спорангии рассеяны по всему слоевищу . . . . **Gracilaria verrucosa** (с. 67)
++ Сердцевина многонитчатая.
○ Гонимобласты в нематециях . **Polyides** (с. 41)
○○ Гонимобласты погруженные, рассеяны по слоевищу или сосредоточены в пролификациях . . . . **Grateloupia** (с. 55)
б. Слоевище с полостью.
α. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить.
+ От каждой клетки осевой нити радиально развивается по четыре разветвленные клеточные ветви, образующие более или менее плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. Слоевище мягкое или мягкохрящеватое, слизистое.
○ Гонимобласты выступают над поверхностью слоевища. Они окружены выпуклым полусферическим перикарпом . **Hyalosiphonia** (с. 39)
○○ Гонимобласты погруженные.
× Ветвление дихотомическое, вильчатое . . . . **Gloiopeltis furcata** (с. 54)
×× Ветвление неправильное, преимущественно в верхней части побега . . . . **Dumontia incrassata** (с. 38)
××× Ветвление поочередное, одностороннее, супротивное. Ветви густо покрыты короткими веточками последнего порядка . . . . **Gloiosiphonia capillaris** (с. 52)
++ От каждой клетки осевой нити слоевища развивается по две клеточные ветви, образующие коровой слой. Цистокарпы кувшинообразные. Ветви слое-

* Звездочкой отмечены роды, которые могут быть встречены в районе исследования.

вища густо покрыты шипиками. Некоторые веточки согнуты крючком. Слоевище мягкое . . . . **Bonnemaisonia hamifera** (с. 85)

β. Осевая клеточная нить в слоевище не образуется.

\+ Полость слоевища септированная. Она разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Слоевище слизистое. Цистокарпы выпуклые, сферические. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . **Champia** (с. 83)

++ Полость слоевища несептированная.

○ Стенка слоевища образована более или менее крупными клетками, уменьшающимися к поверхности.

× Слоевище от пленчатого до кожистого, пролиферирующее. Гонимобласты неизвестны. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . . . **Halosaccion** (с. 82)

×× Слоевище слизистое, мягкое, непролиферирующее. На клетках, выстилающих полость, развиваются железистые клеточки. Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются по всему слоевищу. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . . . **Chrysymenia** (с. 78)

○○ Стенка слоевища образована узкоклеточными нитями. На внутренних нитях развиваются железистые клеточки. Слоевище мягкое. Цистокарпы выпуклые, округлые. Спорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках . . . . **Lomentaria** (с. 84)

Б. Слоевище неразветвленное, слизистое. Сердцевина образована пучком клеточных нитей, от которых радиально отходят пучки веточек, образующих кору . . . . **Nemalion vermiculare** (с. 35)

3. Слоевище плоское или уплощенное.

А. Слоевище пластинчатое.

а. Пластина без ребра и жилок. Клетки с поверхности располагаются без особого порядка.

α. Пластина на срезе из одного или двух рядов однородных клеток . . . . **Porphyra** (с. 28)

β. Пластина на срезе многорядная, дифференцированная на сердцевину и кору.

\+ Сердцевина нитчатая.

○ В коровом слое развиваются железистые клетки.

× Пластина мягкая, слизистая. Гонимобласты мелкие, компактные. В коре над каждым гонимобластом отверстие . . . . **Schizymenia** (с. 62)

×× Пластина пленчатая или кожистая. Гонимобласты крупные, с крупной лопастной клеткой слияния. Кора над гонимобластом без отверстий.

/ Пластина по краю пролиферирующая . . . . **Opuntiella** (с. 64)

// Пластина непролиферирующая . . . . **Turnerella** (с. 63)

○○ Кора без железистых клеток.

× Тетраспорангии развиваются сорусами. Пластина более или менее хрящеватая.

/ Тетраспорангии развиваются от клеток сердцевины короткими интеркалярными цепочками . . . . . . **Iridaea** (с. 77)

// Тетраспорангии образуются из клеток внутренней коры . . . . **Rhodoglossum** (с. 35)

×× Тетраспорангии рассеяны по пластине.

/ Гонимобласт компактный.

— Пластина мягкая, слизистая, с гладким краем, реже с мелкими краевыми пролификациями . . . . **Grateloupia turuturu** (с. 55)

— — Пластина мягкохрящеватая, с крупными пролификациями по краю и поверхности . . . . **Halymenia acuminata** (с. 55)

// Гонимобласт рыхлый.

— Пластина перепончатая, сердцевина со светопреломляющими клетками . . . . **Kallymenia** (с. 58)

— — Пластина кожистая, без светопреломляющих клеток . . . . **Neodilsea yendoana** (с. 40)

++ Сердцевина более или менее плотная, из крупных клеток.

○ Пластина широкоовальная или неправильной формы. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клетки-ножки. Коровой слой с образованием спорангиев меняется мало . . . . **Rhodymenia** (с. 79)

○○ Пластина линейная или клиновидная, цельная или пальчато разветвленная по верхнему краю. При образовании спорангиев клетки коры делятся на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия. С образованием спорангиев коровые клетки делятся, вытягиваются и образуют коровые нити . . . . **Palmaria** (с. 80)

б. Пластина с тонким исчезающим ребром, неправильно, перисто разветвленная. Клетки в молодых частях пластины с поверхности располагаются отчетливыми концентрическими рядами . . . . **Symphyocladia marchantioides** (с. 113)

в. Пластина с явственными ребром и жилками. Расположение клеток с поверхности иное.

α. Вся пластина, иногда за исключением жилок, ложнотканевая.

\+ Цистокарпы развиваются на среднем ребре пластины или генеративных пролификаций. Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветвление от края пластины, пролиферирование от среднего ребра.

○ Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков.

× Ветвление. Боковые жилки отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит . . . .

. . . . .Branchioglossum (с. 99)

×× Пролиферирование. Боковые жилки есть. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах происходит.

/ Спорангии развиваются вдоль среднего ребра пластины или в мелких пролификациях-листочках, вырастающих на ребре. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка . . . . Delesseria (с. 100)

// Спорангии рассеяны по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго, реже первого порядков . . . . Tokidadendron (с. 101)

××× Ветвление, пролиферирование. Боковых жилок нет. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят не все. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого—второго порядков . . . . Kurogia (с. 104)

○○ Пластина многослойная. Пролиферирование. Боковые жилки есть или отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов второго порядка до края не доходят.

× Цистокарпы и спорангии в листочках, рассеянных по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка . . . . *Okamurina

×× Цистокарпы в листочках, рассеянных главным образом вдоль жилок, спорангии развиваются по всей пластине сорусами. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков . . . . Congregatocarpus (с. 103)

××× Цистокарпы и спорангии в листочках, развивающихся вдоль среднего ребра, иногда вдоль боковых жилок. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков . . . . . Hypophyllum (с. 102)

++ Цистокарпы рассеяны по всей пластине.

○ Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной или косой перегородкой. Ветвление или пролиферирование от края пластины.

× Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление.

/ Среднее ребро малозаметное, боковых жилок нет. Сорусы спорангиев развиваются по средней линии верхних ветвей . . . . *Sorella

// Среднее ребро и боковые парные жилки отчетливые. Сорусы спорангиев развиваются по краям пластины, на краевых выростах и вдоль жилок . . . . Phycodrys (с. 104)

×× Пластина многослойная.

/ Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление. Среднее ребро есть, боковые жилки малозаметные или отсутствуют . . . . Nienburgia (с. 106)

// Апикальная клетка отделяет сегменты косой перегородкой двусторонне поочередно. Пролиферирование. Жилки расходятся от основания к краям веерообразно . Nitophyllum yezoense (с. 108)

○○ Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Ветвление или пролиферирование от края пластины.

× Пластина однослойная, кроме ребра, жилок и фертильных участков. Среднее ребро вильчато ветвится, микроскопические жилки отсутствуют . . . . *Schizoseris (с. 107)

×× Пластина из одного или нескольких слоев клеток.

/ Пластина с продольными микроскопическими жилками . . . Acrosorium (с. 108)

// Пластина с хорошо заметными жилками, расходящимися веерообразно от основания к краям . . Nitophyllum yezoense (с. 108)

β. Сердцевина пластины отчетливо нитчатая. Жилки идут от основания к краям пластины веерообразно . . . . Opuntiella (с. 64)

Б. Слоевище кустистое.

а. Ветви и (или) пролификации с явственными ребром и жилками.

α. Молодое слоевище пластинчатое, с возрастом становящееся кустистым. Слоевище ветвится и (или) пролиферирует. Ветвление всех порядков неправильное . . . . (далее см. по пункту А, в).

β. Слоевище изначально кустистое, только ветвится. Ветви последних порядков (иногда в виде клиновидных зубцов и шипов) располагаются супротивно или поочередно перисто . . . . (далее см. ниже по пункту б, β,+○○).

б. Ветви и пролификации без ребра и жилок.

α. Сердцевина многонитчатая.

+ Слоевище более или менее хрящеватое, до мягкого. Пролификации есть или отсутствуют. В коре и сердцевине ризоидообразные нити из толстостенных клеток с узкой полостью не развиваются.

○ Ветви линейные, уплощенные до вальковатых.

× Сердцевина и внутренняя кора более или менее рыхлые. Органы размножения преимущественно в пролификациях, развивающихся обычно по краю ветвей. Спорангии разделены крестообразно.

/ Пролификации веретеновидные, более или менее уплощенные . . . . Grateloupia (с. 55)

// Пролификации бородавчатые, сосочковидные, листовидные . Prionitis (с. 57)

×× Сердцевина и внутренняя кора плотные. Спорангии зонально разделенные, разви-

ваются в коре по всему слоевищу, гонимобласты в краевых пролификациях . . . . **Tichocarpus** (с. 53)

○○ Ветви от линейных до клиновидных, плоские, уплощенные.

× Пролификации (папиллы) сосочковидные, развиваются по краю ветвей, реже по поверхности. Гонимобласты только в пролификациях. Спорангии развиваются на корковидном слоевище . . **Mastocarpus** (с. 72)

×× Пролификации краевые, веретеновидные или обратноклиновидные и язычковидные плоские. Гонимобласты и спорангии развиваются в пролификациях и ветвях. Крестообразно разделенные спорангии развиваются от клеток сердцевины и образуют сорусы . . . . **Chondrus** (с. 73)

○○○ Ветви пластинчатые, в верхней части широкие, чаще всего овальные, в нижней части клиновидные. Органы размножения рассеяны по поверхности пластины. Спорангии образуют сорусы.

× Гонимобласты окружены обверткой из концентрических нитей сердцевины. Спорангии образуются из клеток внутренней коры. Слоевище от фиолетово-карминового до желто-красного цвета . . . . **Rhodoglossum japonicum** (с. 76).

×× Гонимобласты без обвертки из концентрических нитей. Спорангии образуются от клеток сердцевины. Слоевище сливяного цвета . . . . **Iridaea cornucopiae** subsp. **japonicum** (с. 77)

○○○○ Ветви от волосовидных до клиновидных, резко меняющиеся в ширину, без пролификаций . . . . **Farlowia irregularis** (с. 40)

++ Слоевище от хрящеватого до пленчатого. Ветви линейные, плоские или от уплощенных до вальковатых, без пролификаций. В плотной сердцевине и внутренней коре более или менее обильно развиваются ризоидообразные нити из толстостенных с узкой полостью клеток. Органы размножения на веточках ограниченного роста . . . . **Gelidium** (с. 36)

β. Сердцевина ложнотканевая, из более или менее крупных клеток, между которыми мелкоклеточные пигментированные нити не развиваются.

+ Слоевище пленчатое или тонкокожистое.

○ Ветви от узкоклиновидных до ширококлиновидных и ланцетовидных или овальных, пролиферирующие и непролиферирующие. Ветвление пальчатое или дихотомическое.

× Поверхностные коровые клетки располагаются плотно.

/ Пролификации по краю и поверхности. Гонимобласты неизвестны. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине. С образованием спорангиев клетки коры вытягиваются, делятся, коровые нити становятся явственными . . . . **Palmaria** (с. 80)

/ Пролификации краевые. Ветви, как правило, прорастают по верхнему краю в новые ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются в небольших генеративных пролификациях или по краю и в основании ветвей. Спорангии развиваются в нематециях . . . . . **Phyllophora** (с. 68)

×× Поверхностные коровые клетки располагаются рыхло над межклетниками подстилающего слоя клеток. Пролификации, цистокарпы краевые. Спорангии развиваются в выростах по краям ветвей . . . . **Rhodophyllis dichotoma** (с. 65)

○○ Ветви линейные или узкоклиновидные, непролиферирующие. Ветвление супротивно или поочередно перистое.

× По краям ветвей поочередно развиваются веточки ограниченного роста с краевыми шипиками и зубцами . **Odonthalia** (с. 118)

×× По краям ветвей поочередно развиваются мелкие шипики . . . . **Symphyocladia latiuscula** (с. 113)

××× По краям ветвей супротивно разветвленным укороченным веточкам развиваются ланцетовидные веточки-листочки с мелкозубчатым, реснитчатым или гладким краем или клиновидные веточки с гладким краем . . . .**Ptilota, Neoptilota** (с. 96, 98)

++ Слоевище плотнохрящеватое. Ветви узколинейные. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Спорангии в нематециях. Выпуклые цистокарпы и нематеции рассеяны по слоевищу в его верхней части . . . . **Gymnogongrus** (с. 71)

+++ Слоевище от мягкохрящеватого до мягкого мясистого. Ветви линейные, линейно-клиновидные, непролиферирующие.

○ Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются на обеих поверхностях ветвей. Спорангии рассеяны по слоевищу . . . . **Gracilaria textorii** (с. 68)

○○ Органы размножения закладываются в верхушечных углублениях веточек ограниченного роста . . . . **Laurencia pinnata** (с. 126)

γ. Сердцевина ложнотканевая. Между крупными клетками сердцевины развиваются мелкоклеточные пигментированные нити. Ветви пленчатые, от линейных до клиновидных. Ветвление неправильное. Цистокарпы располагаются по краю ветвей. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине . . . . **Callophyllis** (с. 59)

В. Слоевище корковидное.

а. Неправильно разделенные спорангии в концептакулах . . . . **Hildenbrandia** (с. 41)

б. Крестообразно разделенные спорангии в нематециях . . . . **Peyssonnelia** (с. 42)

в. Крестообразно разделенные спорангии развиваются на нитях периталлия терминально . . . . **Cruoriella** (с. 43)

г. Крестообразно разделенные спорангии на поверхности слоевища среди многоклеточных свободно растущих парафиз . . . . **Rhodophysema** (с. 44)
д. Тетраэдрически разделенные спорангии на нитях периталлия терминально . . . . ***Pseudorhododiscus** (с. 45)
е. Зонально разделенные спорангии на нитях периталлия сбоку . . . . **Cruoria** (с. 62)

4. Слоевище пузыревидное, от пленчатого до кожистого. Стенка слоевища образована крупными клетками, уменьшающимися к поверхности. Спорангии рассеяны в коровом слое. Гонимобласты неизвестны . . . . **Halosaccion** (с. 82)
5. Слоевище бородавчатое.
   А. Слоевище паразитическое. Спорангии развиваются в коровом слое.
      а. Слоевище беловатое, состоит из разветвленных клеточных нитей. Гонимобласт малоразветвленный, коротконитчатый, погруженный, *без перикарпа.* Карпоспоры заключены в концептакулообразные полости. Растет на *Polysiphonia, Pterosiphonia* . . . . **Choreocolax** (с. 161)
      б. Слоевище ложнотканевое, пигментированное. Гонимобласт окружен выпуклым шаровидным перикарпом, растет на *Laurencia, Chondria* . . . . **Janczewskia** (с. 127)
   Б. Слоевище эпифитное, ложнотканевое, пигментированное. Размножение бесполое. Спорангии развиваются на поверхности слоевища среди свободно растущих парафиз. Растет на *Phyllospadix, Laurencia, Grateloupia, Chondrus* и др. . . . . **Rhodophysema** (с. 44)

Бурые водоросли

I. Слоевище тонко- или грубонитевидное.
1. Слоевище тонконитевидное, однорядное, разветвленное. Рост интеркалярный.
   А. Вертикально растущие нити более или менее развиты.
      а. Настоящие волоски отсутствуют.
         α. Зона роста не выражена.
            + Хлоропласты в клетках лентовидные или пластинчатые, малочисленные.
               ○ Зооидангии одногнездные и многогнездные, одиночные, конечные, рассеяны по слоевищу. Многогнездные зооидангии многорядные . **Ectocarpus** (с. 130)
               ○○ Зооидангии многогнездные, как правило, однорядные, образуются одиночно и пучками на коротких боковых ветвях и терминально на вертикальных нитях . . . . **Laminariocolax** (с. 133)
            ++ Хлоропласты в клетках дисковидные, многочисленные.
               ○ Зооидангии одногнездные и многогнездные, интеркалярные. Одногнездные зооидангии развиваются цепочками . . . . **Pilayella** (с. 129)
               ○○ Зооидангии одногнездные и многогнездные, конечные, одиночные. Многогнездные зооидангии обычно сидячие, чаще всего развиваются односторонними сериями . . . . **Giffordia** (с. 131)
         β. Короткоклеточная интеркалярная зона роста хорошо выражена. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.
            + Зона роста одна, в нижней части вертикальных ветвей. Выше ее ветви не образуются . . **Feldmannia** (с. 131)
            ++ Зона роста одна или их несколько. Выше зоны роста ветви образуются . . . . **Acinetospora** (с. 131)

      б. Настоящие волоски имеются.
         α. Слоевище в виде пучочков и прядок.
            + Ветвление по всему слоевищу. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.
               ○ Зооидангии многогнездные, разнообразной формы, развиваются одиночно, группами, сериями . . . . **Sorocarpus, Polytretus** (с. 134, 135)
               ○○ Зооидангии одногнездные и многогнездные, располагаются одиночно и мутовками . . . . **Climacosorus** (с. 132)
            ++ Ветвление в нижней части слоевища. Хлоропласты пластинчатые одиночные или малочисленные, или дисковидные многочисленные.
               ○ Пучки многонитчатые.
                  × Базальная часть пучка плотная, слизистая, шаровидная, без ризоидообразных нитей . . . . **Elachista** (с. 136)
                  ×× Базальная часть пучка рыхлая, с ризоидами . . . . **Halothrix** (с. 137)
               ○○ Пучки из небольшого числа нитей, без ризоидов . . . . **Leptonematella fasciculata** (с. 136)
         β. Слоевище в виде небольших дернинок. Вертикальные нити с большим числом коротких боковых веточек. Хлоропласты пластинчатые, по 1—2 в клетке. Зооидангии многогнездные, как правило, однорядные . . . . . **Laminariocolax** (с. 133)
   Б. Слоевище стелющееся, проникающее в ткань хозяина и выступающее над его поверхностью волосками, короткими вертикальными нитями и органами размножения. Хлоропласты пластинчатые или *дисковидные, от одного до нескольких в клетке* . . . . **Streblonema** (с. 134)
2. Слоевище тонко- или грубонитевидное, многорядное, тканевое, разветвленное, с крупной апикальной клеткой.
   А. Сегменты, отделяемые апикальной клеткой, делятся продольно или продольно и поперечно, не меняя размеров. Обвертка из ризоидообразных нитей вокруг ветвей образуется или нет.
      а. Ветви развиваются из периферических клеток продольно поделенных сегментов . . . . **Sphacelaria** (с. 163)
      б. Ветви развиваются из небольших клеток, отделяющихся от апикальной клетки косой перегородкой сбоку . . . . **Halopteris** (с. 164)
   Б. Сегменты, делясь продольно и поперечно, растут в длину и ширину. Периферические клетки сегментов образуют кору. Поверх коры развивается обвертка из ризоидообразных нитей . . . . **Cladostephus** (с. 165)

II. Слоевище грубонитевидное или шнуровидное, цилиндрическое или сдавленноцилиндрическое, вальковатое или трехгранное.
1. Слоевище разветвленное.
   А. Слоевище образовано пучком продольных разветвленных клеточных нитей, дифференцированных на сердцевину и кору из ассимиляционных ветвей.
      а. Сердцевина слоевища довольно рыхлая, явственно нитчатая.
         α. Коровой слой из ассимиляционных ветвей двух родов: коротких и длинных, придающих растению опушенный вид. Подкоровой слой не выражен . . . . **Papenfussiella** (с. 140)
         β. Ассимиляционные ветви корового слоя однородные, короткие. Слоевище мягкое, очень слизистое.

+ Ассимиляционные ветви неразветвленные. Подкоровой слой 40—50 мкм толщ., развит слабо . . . . **Eudesme** (с. 141)

++ Ассимиляционные ветви разветвленные и неразветвленные. Подкоровой слой 250—600 мкм толщ., развит хорошо . . . . **Tinocladia** (с. 142)

+++ Ассимиляционные ветви корового слоя разветвленные. Подкоровой слой не развит . . . **Polycerea** (с. 142)

б. Сердцевина слоевища ложнотканевая, более или менее плотная.

α. Слоевище плотное, более или менее упругое или вялое, травянистое, без полости или с полостью.

+ Ветвление слоевища поочередное, ветви 1—4 порядков. Ассимиляционные ветви корового слоя неразветвленные.

○ Ассимиляционные ветви с крупной, почти сферической верхушечной клеткой. Ризоидообразные нити в сердцевине не развиваются . . . . **Sphaerotrichia** (с. 143)

○○ Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток. Ризоидообразные нити в сердцевине развиваются . . . . **Chordaria** (с. 144)

++ Ветви в слоевище одного порядка. Ассимиляционные ветви корового слоя разветвленные . **Analipus** (с. 146)

β. Слоевище мягкое, очень слизистое, с полостью. Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток . . . . **Acrothrix** (с. 146)

Б. Слоевище ложнотканевое. В центре слоевища проходит однорядная крупноклеточная нить, окруженная многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с интеркалярной зоной роста.

а. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, эндогенные. Они отходят от клеток осевой нити . . **Desmarestia** (с. 157)

б. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, экзогенные. Они отходят от поверхностных клеток коры . **Dichloria** (с. 158)

В. Слоевище тканевое, без центральной клеточной нити.

а. Слоевище плотное, грубое, без полости. Ветви ограниченного роста образуют пузыри, рецептакулы и филлоиды. Органы размножения в концептакулах, развивающихся в рецептакулах.

α. Пузыри одиночные. Боковые ветви развиваются из пазух филлоидов.

+ Филлоиды крупные, от линейных до ланцетовидных, с ребром. Рецептакулы цилиндрические, одиночные . . . . **Sargassum** (с. 169)

++ Филлоиды мелкие, язычковидные, без ребра. Рецептакулы ягодообразные, собранные в короткую кисть . . . . **Coccophora** (с. 168)

β. Пузыри одиночные или по нескольку в ряд. Боковые ветви из пазух ветвей ограниченного роста не развиваются . . . . **Cystoseira** (с. 167)

б. Слоевище мягкое, с полостью. Органы размножения (спорангии) рассеяны по всему слоевищу . . . . . . **Dictyosiphon** (с. 151)

2. Слоевище неразветвленное.

А. Слоевище тканевое, во взрослом состоянии с полостью.

а. Слоевище пленчатое или тонкокожистое, многослойное.

α. Слоевище с перетяжками или без них. На его поверхности развиваются многогнездные цилиндрические гаметангии и одноклеточные парафизы . . . . **Scytosiphon** (с. 154)

β. Слоевище без перетяжек.

+ Среди булавовидных крупных коровых клеток развиваются стручковидные многогнездные и яйцевидные одногнездные спорангии . . . . . **Delamarea** (с. 150)

++ На поверхности слоевища развиваются булавовидные одногнездные спорангии и многоклеточные линейные однорядные, участками двурядные ассимиляционные ветви . . . . **Melanosiphon** (с. 151)

б. Слоевище тонкопленчатое, однослойное. Одногнездные зооидангии развиваются из вегетативных клеток . . . . **Phaeosaccion (Chrysophyta)** (с. 128)

в. Слоевище толстокожистое, плотное, многослойное. На его поверхности развиваются одногнездные спорангии и одноклеточные парафизы . . . . **Chorda** (с. 159)

Б. Слоевище образовано однорядными нитями, дифференцированными на сердцевину и коровой слой из ассимиляционных ветвей.

а. Ассимиляционные ветви корового слоя неразветвленные. Среди ассимиляционных ветвей развиваются одногнездные спорангии.

α. Слоевище ложнотканевое, плотное, толстокожистое, во взрослом состоянии с полостью . . . . . **Pseudochorda** (с. 145)

β. Слоевище слизистое, мягкое, эпифитное. Клеточные нити в слоевище расположены более или менее рыхло . . . . **Saundersella** (с. 145)

б. Ассимиляционные ветви корового слоя разветвленные. Средняя и нижняя части ассимиляционных ветвей преобразуются в двурядные многогнездные зооидангии. Одногнездные спорангии развиваются среди ветвей . . . . **Analipus** (с. 146)

III. Слоевище плоское или уплощенное.

1. Слоевище пластинчатое, неразветвленное.

А. Пластина крупная, кожистая, в основании переходит в стволик, который прикрепляется к грунту ризоидами.

а. Стволик цилиндрический, слегка уплощенный. На поверхности пластины сорусами развиваются одногнездные спорангии и одноклеточные парафизы.

α. Пластина без ребра, неперфорированная . **Laminaria** (с. 159)

β. Пластина с одним ребром, перфорированная . . . . **Agarum** (с. 162)

γ. Пластина с 5 ребрами, перфорированная . **Costaria** (с. 161)

б. Стволик плоский, со складчатой каймой по краям. Пластина с одним ребром, неперфорированная. Спорангии и парафизы развиваются на кайме . . . . **Undaria** (с. 162)

Б. Пластина небольшая, тонкая, в основании переходит в короткий тонкий стволик, который прикрепляется к субстрату подошвой.

а. Пластина узколентовидная или ланцетовидная. На поверхности пластины сорусами развиваются цилиндрические многогнездные гаметангии . . . . **Petalonia** (с. 153)

б. Пластина ланцетовидная или округлая. На поверхности пластины среди клеток коры развиваются округлые одногнездные и пакетообразные многогнездные спорангии . . . . **Punctaria** (с. 149)

2. Слоевище кустистое.

А. Слоевище тканевое, без осевой клеточной нити.

а. Слоевище плоское, пленчатое. Органы размножения развиваются одиночно и сорусами, рассеянными по слоевищу.

α. Слоевище без ребра . . . . **Dictyota** (с. 166)

β. Слоевище с ребром . . . . **Dictyopteris** (с. 167)

б. Слоевище уплощенное, кожистое, в основании вальковатое. Органы размножения в концептакулах, развивающихся в рецептакулах.
α. Ветви без ребра . . . . Pelvetia (с. 171)
β. Ветви с ребром . . . . Fucus (с. 170)
Б. Слоевище ложнотканевое, с осевой крупноклеточной нитью, окруженной многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с интеркалярной зоной роста . . . . Dichloria, Desmarestia (с. 157)
3. Слоевище корковидное.
А. Корочки разветвлены на короткие узкие ветви . . . . Analipus (базальная часть слоевища) (с. 146)
Б. Корочки более или менее округлые, лопастные или цельные. Поверхность корок гладкая, бугорчатая или с концентрическими зонами . . . . Ralfsia (с. 147)

IV. Слоевище мешковидное, пленчатое или тонкокожистое.

1. Слоевище от линейной до ланцетовидной формы.
А. Стенка слоевища из одного слоя клеток, очень тонкая, нежная . . . . Phaeosaccion (Chrysophyta) (с. 128)
Б. Стенка слоевища из нескольких слоев клеток.
а. Стенка слоевища тонкокожистая. На поверхности слоевища развиваются многогнездные цилиндрические гаметангии и одноклеточные парафизы. Одногнездные спорангии на микрослоевище . . . . Colpomenia (с. 155)
б. Стенка слоевища тонкопленчатая. На поверхности слоевища сорусами развиваются конические одно-, двурядные многогнездные спорангии. Одногнездные спорангии в коровом и подкоровом слоях . . . . Coilodesme (с. 152)
2. Слоевище округлое. Стенка слоевища из нескольких слоев клеток . . . . Colpomenia (с. 155)

V. Слоевище шаровидное или подушковидное.

1. Слоевище слизистое, с гладкой или складчатой, или бугорчатой поверхностью, с полостью или без полости. Сердцевина нитчатая.
А. Клетки нитей боковых соединений не имеют.
а. Слоевище состоит из восходящих нитей, которые по характеру клеток в них образуют несколько слоев . Cylindrocarpus (с. 138)
б. Слоевище состоит из радиально расходящихся нитей, которые по характеру клеток в них образуют два слоя . . . . Corynophlaea (с. 139)
Б. Клетки нитей с боковыми соединениями. Нити расходятся радиально и по характеру клеток в них образуют два слоя . . . . Leathesia (с. 140)
2. Слоевище тонкокожистое или пленчатое, полое. Сердцевина тканевая . . . . Colpomenia (с. 155)

Зеленые водоросли

I. Слоевище нитчатое.

1. Нити однорядные, вертикально растущие, микроскопические или макроскопические, эпифитные или эпилитные.
А. Нити неразветвленные.
а. Хлоропласт пластинчатый, поясковидный. Нити прикрепляются удлиненной базальной клеткой . . . . . . Ulothrix (с. 172)
б. Хлоропласт сетевидный.
α. Нити прикрепляются ризоидами — выростами нескольких нижних клеток . . . . Urospora (с. 174)
β. Нити прикрепляются дисковидным расширением или пальчатыми выростами базальной клетки . . Chaetomorpha (с. 190)

Б. Нити разветвленные, слоевище кустистое.
а. Слоевище с клеточными перегородками. Хлоропласт сетевидный.
α. Ветви отходят у верхнего конца клетки сбоку . . . . Acrosiphonia (с. 173)
β. Ветви отходят от верхнего конца клетки . . Cladophora (с. 188)
б. Слоевище лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное). Хлоропласты многочисленные, дисковидные или вытянутые . . . . Bryopsis (с. 185)
2. Нити однорядные, стелющиеся, микроскопические, эпи- или эндофитные.
А. Эндофитные нити развиваются в межклетниках хозяина.
а. От стелющихся нитей кверху отходят короткие веточки с терминальной щетинкой . . . . Acrochaete (с. 183)
б. От клеток нитей кверху отделяются грушевидные клетки со щетинкой . . . . Bolbocoleon (с. 183)
в. Клетки (пузыри) с пучком щетинок . . . . Blastophysa (с. 187)
Б. Нити обычно развиваются в наружных клеточных стенках хозяина. Щетинки, как правило, не развиваются . . . Entocladia (с. 184)

II. Слоевище пластинчатое или воронковидное или в виде цельного или разорванного мешка, однослойное или двуслойное.

1. Слоевище микроскопическое, однослойное, плотно прилегающее к субстрату. Нити в пластинке плотно сомкнутые, радиально расходящиеся . . . . Pringsheimiella (с. 185)
2. Слоевище макроскопическое, тканевое, однослойное.
А. Слоевище тонкое, нежное, обычно мягкое.
а. Клетки мелкие, 3—12 мкм, нередко располагаются группами . . . . Kornmannia (с. 177)
б. Клетки довольно крупные, 9—38, до 60—65 мкм, групп не образуют.
α. Ризоидные клетки располагаются в основании пластины. Размеры клеток по пластине, за исключением основания, меняются незначительно . . . . Monostroma (с. 175)
β. Ризоидные клетки распространяются в средней части пластины до ее верхней половины. Краевые клетки значительно мельче срединных . . . . Protomonostroma (с. 178)
Б. Слоевище тонкопленчатое, грубое, в сухом состоянии буреет . . . . Ulvaria (с. 180)
3. Слоевище макроскопическое, тканевое, двуслойное.
А. Оба клеточных слоя по всей пластине плотно сомкнуты . . . . Ulva (с. 179)
Б. Клеточные слои расходятся, образуя полость в ножке и по краям пластины или в нижней ее части у основания. Enteromorpha (с. 180)

III. Слоевище разветвленное кустистое или неразветвленное трубчатое.

1. Слоевище тканевое, стенка слоевища из одного слоя клеток.
А. Клетки мелкие, 5—16 мкм.
а. *Клетки располагаются рыхло в межклеточном веществе, иногда группами* . . . . Capsosiphon (с. 178)
б. Клетки располагаются плотно, без особого порядка . . . . Blidingia (с. 177)
Б. Клетки довольно крупные, 10—30 мкм . . Enteromorpha (с. 180)
2. Слоевище лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное).
А. Слоевище перисто или метельчато разветвленное, однорядноннитчатое . . . . Bryopsis (с. 185)
Б. Слоевище дихотомически разветвленное, образовано переплетенными нитями, образующими к периферии слой из плотно сомкнутых пузырей . . . . Codium (с. 186)

IV. Слоевище одноклеточное. Клетка имеет ножку-ризоид . . . . Codiolum (с. 175)

Отдел RHODOPHYTA — КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Класс BANGIOPHYCEAE — БАНГИЕВЫЕ

Порядок GONIOTRICHALES — ГОНИОТРИХОВЫЕ

Семейство GONIOTRICHACEAE (Rosenv.) Smith — ГОНИОТРИХОВЫЕ

Род GONIOTRICHUM Kützing, 1843 — ГОНИОТРИХУМ

Слоевище микроскопическое, нитчатое, вертикальное, неправильно разветвленное. Нити прикрепляются к субстрату подошвой, образованной *расширением* обвертки. Клетки нитей овальные, округло-полигональные или четырехугольные, располагаются в один или несколько рядов или без особого порядка в общей слизистой обвертке и отделены друг от друга слизистым веществом. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Бесполое размножение голыми моноспорами, отделяющимися косой перегородкой от вегетативной клетки, и нейтральными спорами, в которые превращаются вегетативные клетки.

1. **Goniotrichum alsidii** (Zanard.) Howe — **Гониотрихум Альсиди** (рис. 1).

Tanaka, 1952 : 5, fig. 2—3. — *G. cornu-cervi* auct. non Hauck: Перестенко, 1971а : 12; 1971б : 304.

Нити до 3—4 мм дл., однорядные, 30—33 мкм шир., или многорядные, 55—115 мкм шир., неправильно дихотомически разветвленные. Клетки в однорядных нитях четырехугольные и округлые, 14—16 мкм шир., 5.5—7 мкм выс. При продольном делении клеток нить становится многорядной. Клетки в многорядных нитях округлые, толстостенные, 14—20 мкм в поперечнике, расположенные рыхло, попарно, нарушенными продольными рядами или беспорядочно. Вершинки, основания нитей и боковые ответвления остаются обычно однорядными. Нейтральные споры 15 мкм в поперечнике.

Растет на литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 10—12 м на каменистом с песком или илом и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Эпифит *Sargassum pallidum*, *Polysiphonia morrowii*, *P. japonica*, *Rhodomela larix*, *Sphacelaria furcigera*, *Acrochaetium daviesii* и других водорослей, часто встречается на выростах периостракума *Crenomytilus*. Вегетирует в апреле—октябре при t=3—23°. Споры появляются в июне—июле при температуре выше 15°.

Широко распространен в Мировом океане между 70° с. ш. и 30° ю. ш.

Примечание. Многорядные слоевища *Goniotrichum alsidii* из залива Петра Великого напоминают слоевище *G. cornu-cervi* (Reinsch) Hauck, но отличаются от них бо́льшими размерами клеток, бо́льшим числом ветвлений, однорядными *боковыми* ответвлениями, однорядными основанием и верхушками ветвей.

Порядок BANGIALES — БАНГИЕВЫЕ

Семейство ERYTHROPELTIDACEAE Skuja — ЭРИТРОПЕЛТИЕВЫЕ

Род ERYTHROTRICHIA Areschoug, 1850 — ЭРИТРОТРИХИЯ

Слоевище микроскопическое, нитчатое или лентовидное, вертикальное, прикрепляется к субстрату дисковидной, подушкообразной подошвой или стелющимися ризоидами. Нитчатое слоевище одно- или многорядное, цилиндрическое, разветвленное или неразветвленное. Лентовидное слоевище всегда однослойное, неразветвленное. Подошва образована лопастями базальной клетки, диском из нескольких клеток или плотно сомкнутых клеточных нитей. Рост интеркалярный. Хлоропласт с одним пиреноидом, звездчатый осевой или пластинчатый пристенный. Бесполое размножение моноспорами и нейтральными спорами. В моноспору превращается одна из двух клеток поделенной вегетативной клетки или каждая из дочерних клеток. Спермаций образуется так же, как и моноспора. Карпогон — видоизмененная вегетативная клетка. Зигота образует одну или несколько карпоспор. В жизненном цикле имеется стелющаяся нитчатая форма — Conchocelis.

1. **Erythrotrichia carnea** (Dillw.) J. Ag. — **Эритротрихия мясокрасная** (рис. 2а, б).

Tanaka, 1952 : 14, 19, fig. 7.

Нити однорядные, 14—19 мкм шир. Подошва из одно-двухклеточных нитей. Клетки четырехугольные с отношением ширины к длине 1 : 1—2. Хлоропласт поясковидный или звездчатый с центральным пиреноидом.

Найдена в феврале, мае и октябре в I этаже горизонта фотофильной растительности в защищенных условиях на каменистом грунте при t= —1+12° и 9° на *Sphacelaria furcigera* и *Platythamnion yezoense*.

Умеренные и тропические воды Мирового океана.

Семейство BANGIACEAE (S. F. Gray) Näg. — БАНГИЕВЫЕ

Род BANGIA Lyngbye, 1819 — БАНГИЯ

Слоевище двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое слоевище (Bangia) свободноживущее, нитевидное, вертикальное, сначала однорядное, из цилиндрических клеток, позднее многорядное, из кубических или полиэдрических клеток, слагающихся в горизонтальные ряды. Прикрепляется к субстрату выростами нижних клеток — ризоидами. Рост интеркалярный. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Микроскопическое слоевище (Conchocelis), развивающееся в раковинах моллюсков, нитевидное, однорядное, разветвленное, стелющееся. Хлоропласты пристенные, по нескольку в клетке. Размножение спорами. Альфа- и бета-споры (предположительно карпоспоры и спермации) и *интеркалярные споры* образуются делением вегетативных клеток бангии. Кроме того, каждая клетка бангии может функционировать как нейтральная спора. Конхо- и моноспоры развиваются на конхоцелисе: моноспоры — в одногнездных спорангиях, конхоспоры — в клетках специализирован-

ных веточек, содержащих одиночные звездчатые хлоропласты. Бангия может воспроизводиться альфа-спорами, интеркалярными и нейтральными спорами, конхоцелис — моноспорами.

1. **Bangia atropurpurea** (Roth) C. Ag. — **Бангия темно-пурпурная** (рис. 3).

B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb., Tanaka, 1952 : 23, tab. II, 2.

Вертикальные нити 4—5 см дл., растут скученно. Однорядная нить 23—36 мкм шир. Клетки четырехугольные, с отношением ширины к длине 1 : 0.5—1.5. Многорядная фертильная нить 40—105 мкм шир. Слоевище обычно двудомное, альфа- и бета-споры образуются почти во всех клетках, за исключением нижних.

Растет в супралиторали и верхнем горизонте литорали на скалистом грунте на открытых участках побережья. Вегетирует в холодную половину года при температуре не выше 15°.

Широко распространена в Мировом океане.

Род PORPHYRA C. Agardh, 1824 — ПОРФИРА

Слоевище двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое слоевище (*Porphyra*) свободноживущее, тканевое, пластинчатое, одно-двуслойное, прикрепляется к субстрату подошвой на короткой ножке, образованной выростами нижних клеток — ризоидами. Хлоропласты по одному-два в клетке, звездчатые, с центральным пиреноидом каждый. Развитие слоевища начинается с вертикальной однорядной нити. Микроскопическое слоевище (Conhocelis) нитчатое, разветвленное, стелющееся, развивается в раковинах моллюсков. Хлоропласты пластинчатые, пристенные, по одному-два в клетке. Размножается спорами. Альфа-споры образуются в результате 2—7 и бета-споры — 4—13 последовательных периклинальных и антиклинальных делений периферических клеток пластины. Участки с альфа-спорами темно-красные, с бета-спорами бледно-желтые. Нейтральные споры образуются из вегетативных клеток на пластинах нормальных размеров вместе с альфа- и бета-спорами и без них, а также на карликовых и микроскопических пластинах. Моноспоры и конхоспоры развиваются на конхоцелисе. Конхоспоры — в специализированных веточках из клеток с одиночными звездчатыми хлоропластами. Альфа-споры образуют нити конхоцелиса, конхоспоры — пластины порфиры. Пластинчатое слоевище воспроизводится нейтральными спорами, нитчатое — моноспорами.

I. Слоевище однослойное.[1]
  1. Слоевище однодомное.
     Пластина 31—47 мкм толщ., до 60 мкм в фертильной части; бета-спорангии развиваются среди альфа-спорангиев микроскопическими включениями, интеркалярными полосами и краевой каймой . . . . **P. yezoensis**. 2.
     Пластины 40—56 мкм толщ., до 110 мкм в фертильной части; бета-спорангии узкой полосой окаймляют альфа-спорангии или развиваются среди них микроскопическими пятнами . . . . **P. seriata**. 3.
     Пластина 31—47 мкм толщ., альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины . . . . **P. purpurea**. 4.
  2. Слоевище двудомное.
     Пластина 14—28 мкм толщ., клетки тонкостенные . . . . **Porphyra sp.** 1.
     Пластина 40—70 мкм толщ., наружные оболочки клеток утолщены . . . . **P. ochotensis**. 5.

[1] У приведенных видов край гладкий, без зубцов.

     Пластина 17—85 мкм толщ., оболочки клеток равномерно утолщены . . . . **P. inaequicrassa**. 6.
II. Слоевище двуслойное. Альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины . . . . **P. variegata**. 7.

1. **Porphyra sp.** — **Порфира** (рис. 5—7).

Пластина линейно-ланцетовидная, 10—13 см дл., 1.5—3.5 см шир., до 25—28 мкм толщ., с волнистым краем, утонченным до 14 мкм, фиолетово-карминовая. С поверхности клетки полигональные, тонкостенные, 17—19.5×19.5—33.5 мкм, расположенные без особого порядка. По краю пластины они преимущественно четырехугольные, 14—17 ×14—25 мкм, местами в коротких продольных и поперечных рядах. В основании пластины клетки с ризоидами, полигональные, продольно вытянутые, 28—31×50.5—53 мкм, выше они укорачиваются, 20—36.5×25—42 мкм, а к подошве становятся овальными, 33.5×36.5—45 мкм. На срезе клетки округло-четырехугольные, тонкостенные, по краю пластины квадратные, 12.5—14 мкм шир., 11—25 мкм выс. Альфа-бета-спорангии развиваются на разных пластинах. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=1$, $b=1-2$, $c=2$, бета-споры — по формуле: $a=4$, $b=2$, $c=4$.[1]

Найдена в апреле в выбросах на о-ве Попова в бухте Пограничной, эпифит *Sphaerotrichia divaricata*.

Японское море.

2. **Porphyra yezoensis** Ueda — **Порфира йезоенская** (рис. 14—18, 230).

Kurogi, 1961 : 102, tab. XXII—XXXIV. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940 : 47, рис. 2, pr. p.

Пластина овальная, нередко до подошвы рассеченная на несколько лопастей, 2—6 см дл., 31.5—47, в фертильной части до 60 мкм толщ., темно-фиолетовая, выцветающая. Лопасти овальные, широколанцетовидные, с волнистым краем, перекрывающие друг друга, что придает растению вид розетки. С поверхности клетки полигональные, со сглаженными углами, располагаются плотно, без особого порядка или короткими изогнутыми продольными рядами. В основании пластины над зоной ризоидов клетки толстостенные, 17—31×19.5—42 мкм. По направлению к вершине пластины клетки сначала уменьшаются до 19.5—22.5×19.5—28 мкм, а затем увеличиваются до 22.5—33.5×28—39.0 мкм. Клеточные оболочки становятся тоньше. На срезе клетки овальные, четырехугольные, 14—25 мкм шир., 31—33 мкм выс. Наружные оболочки клеток тонкие или умеренно утолщенные. Альфа-споры развиваются в верхней части пластины, бета-споры развиваются среди них микроскопическими включениями, отчетливыми интеркалярными полосами шириной 1—3 мм, направленными от края пластины к основанию или неотчетливой краевой полосой, окаймляющей альфа-споры. В последнем случае альфа-споры могут не развиваться. В спорангии альфа-споры располагаются по формуле: $a=2$, $b=1-2$, $c=2$ (4); бета-споры — по формуле: $a=4$, $b=4$.

Растет в верхнем горизонте литорали на скалистом грунте в полузащищенных участках залива в биоценозе *Chtamalus* в нижней его части вместе с *Nemalion vermiculare* и в нижнем горизонте на каменистом грунте. Вегетирует в мае—июне при $t=7-15°$.

Японское и Желтое моря.

Примечание. Толщиной, формой пластины, формой клеток на поверхности и на срезе, расположением альфа- и бета-спорангиев на пластине и их формулой этот вид соответствует авторскому описанию *P. yezoensis*. Однако развитием бета-спорангиев не только вместе с альфа

[1] Здесь и далее a и b — ширина и длина спорангия, c — его высота.

спорангиями, но и отдельно от них он похож на *P. tenera*, от которой отличается толщиной, отчасти формой пластины и развитием итеркалярных полос бета-спорангиев.

У образцов *P. yezoensis* из полузащищенных, удаленных от морских пространств участков побережья клетки крупнее, а оболочки толще, чем у образцов этого вида из более открытых местообитаний. Все образцы из удаленных от моря местообитаний были только с бета-спорангиями.

3. **Porphyra seriata** Kjellm. — **Порфира серийная** (рис. 19—24).

K j e l l m a n, 1897 : 17, tab. 3, fig. 8—10, tab. 4, fig. 1, tab. 5, fig. 16—21; Е. З и н о в а, 1940 : 48, рис. 3; T a n a k a, 1952 : 41, fig. 21. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: С у х о в е е в а, 1969 : 17.

Пластина округлая или широкоовальная, 5—7 см в поперечнике, с гладким или слегка волнистым краем 28—56 мкм толщ. и почковидным основанием 40—56 мкм толщ., розовато-фиолетовая или фиолетово-карминовая с каштановым оттенком. Края пластины нередко заходят друг за друга, образуя воронку. С поверхности клетки в основании слоевища округлые, овальные, округло-полигональные, с толстыми оболочками, 14—28×14—31 мкм, иные клетки до 42×36.5 мкм. Клетки с ризоидами овальные, 14—17×22.5—28 мкм. В средней и верхней частях слоевища клетки округлые, округло-полигональные, чаще четырехугольные, 11—14×14—22.5 мкм, располагаются короткими продольными и поперечными рядами, сериями, особенно хорошо выраженными по периферии пластины. В молодых пластинах клетки более угловатые, с более тонкими оболочками. На срезе по всему слоевищу клетки столбчатые, до 14—28 мкм шир. Наружная оболочка обычно толстая. В молодых пластинах клетки на срезе столбчатые и четырехугольные, почти квадратные, с тонкими или умеренно толстыми наружными оболочками. Бета-спорангии узкой полосой окаймляют альфа-спорангии или развиваются среди них микроскопическими пятнами. Альфа-спорангии развиваются почти по всему слоевищу продольными и поперечными рядами. Бета-спорангии четких рядов не образуют. Толщина фертильного слоевища в основании и в средней части — 60—92 мкм, по краю — 70—110 мкм. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=2$, $b=2$, $c=2$; бета-спорангии — по формуле: $a=2—4$, $b=4$, $c=8$.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом и скалистом грунте на открытых участках побережья. Эпифит *Chondrus pinnulatus*, *Gigartina pacifica*, *Laurencia nipponica*, *Chorda filum*. Найдена весной, в апреле—мае, при $t=4—10°$. (У о-ва Петрова образцы собраны в феврале, мае—июле).

Японское море.

П р и м е ч а н и е. У образцов *P. seriata* из зал. Петра Великого клетки преимущественно округлые, толстостенные, в основании пластины располагаются довольно рыхло. У образцов с открытых морских побережий (о. Петрова, бух. Краковка) клетки угловатые, клеточные оболочки, за исключением основания, умеренно толстые или тонкие.

4. **Porphyra purpurea** (Roth) Ag. — **Порфира пурпурная** (рис. 8—12).

K o r n m a n n, 1961 : 179, 189—191, fig. 4, 5, 12; K u r o g i, 1972 : 170, 173—175, 177, 188. — *P. laciniata* auct. non. Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 46, pr. p. — *P. tenera* auct. non Kjellm. : Е. З и н о в а, 1940 : 48, рис. 2, pr. p.

Пластина широкоовальная, овальная, ланцетовидная, 7—25 см дл., 3—9 см шир., равномерно тонкая, 31—47 мкм толщ., с волнистыми краями, темно-фиолетовая или розовато-фиолетовая. Клетки с поверхности округло-полигональные. Над зоной ризоидов клетки вытянутые, довольно рыхло или плотно расположенные, 17—22×36—45 мкм, клеточные оболочки умеренно утолщенные, до 5—8, иногда до 14 мкм толщ. По направлению к вершине клетки быстро укорачиваются до 11—22.5×

×14—28 мкм и 17—28×25—33 мкм. В средней и верхней частях пластины клетки располагаются плотнее и становятся более угловатыми, оболочки их утоньшаются. Клетки располагаются одиночно или группами, по 2—4 в общей оболочке, короткими рядами или без особого порядка. На срезе в основании пластины клетки округлые, 22—28×28—31 мкм, или овальные, 14—17×25—33 мкм. Наружные оболочки слегка или сильно утолщенные. В средней и верхней частях пластины клетки овальные и четырехугольные, 19.5—28 мкм шир., 20—33.5 мкм выс. Клеточные оболочки равномерно тонкие или наружная стенка слегка утолщенная. Пластина разделена на две половины: светло-желтую с бета-спорангиями, частично или полностью разрушающуюся, и красную с альфа-спорангиями. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле: $a=2$, $b=2$, $c=4$.

Растет в нижнем горизонте литорали и в верхней сублиторали на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных условиях. Найдена в июне и июле.

Арктические и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

5. **Porphyra ochotensis** Nagai — **Порфира охотская** (рис. 25—26).

N a g a i, 1941 : 144, tab. IV, fig. 3—8, tab. VI, fig. 1,2. — *P. perforata* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 46, рис. 1.

Пластина ланцетовидная, линейная, 6—16 см дл., 1—3 см шир., 45—70 мкм толщ., с волнистым краем 40—42 мкм толщ., круглым, сердцевидным основанием, пурпурная. С поверхности клетки округло-полигональные, 11.5—28×22—33.5 мкм, располагаются одиночно и попарно в материнской оболочке. В основании пластины клетки с ризоидами округло-полигональные, 17—22.5×28—47.5 мкм, к подошве уменьшаются до 17×25—28 мкм и становятся овальными. Над зоной ризоидов клетки с утолщенной оболочкой, округло-полигональные, иногда продольно вытянутые, 17—28×36.5—45 мкм. На срезе клетки округло-четырехугольные, овальные, 25—34×42—56 мкм, с утолщенной наружной оболочкой. Слоевище двудомное, альфа- и бета-спорангии развиваются по краю пластины; среди альфа-спорангиев иногда попадаются микроскопические вкрапления бета-спорангиев и одиночные стерильные клетки. Альфа-споры развиваются в спорангии по формуле: $a=2$, $b=2—4$, $c=2—4$; бета-споры — по формуле: $a=2—4$, $b=4$, $c=8$.

Растет в нижнем горизонте литорали на открытых участках побережья. В заливе обнаружена весной, в апреле—июне, при $t=4—18°$. (На побережье о. Петрова образцы *P. ochotensis* были собраны в декабре, феврале—мае).

Берингово, Охотское и Японское моря.

6. **Porphyra inaequicrassa** sp. nov. — ***Порфира неравномерно-толстая*** (рис. 27—28).

P. laciniata auct. non. Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 46, pr. p. — *P. tenera* auct. non. Kjellm.: Е. З и н о в а, 1940 : 47, pr. p.

Пластина удлиненно-овальная, 8—35 см дл., 3—7 см шир., 17—85 мкм толщ., нередко рассеченная, с волнистым краем 17—42 мкм толщ., красновато-пурпурная. Основание пластины сердцевидное или в виде розетки. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные и четырехугольные, 15—31×15—33.5 мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две в общей оболочке. Клетки в основании 21—36×30—45 мкм, клетки с ризоидами 19.5—22.5×22.5—31 мкм. На срезе клетки округло-четырехугольные, от плоских до палисадных, 19.5—33 мкм шир., 15—56 мкм выс. Клеточные оболочки равномерно-толстые, до 12 мкм толщ., к краям пластины утоньшаются. Слоевище двудомное. Альфа и бета-спорангии развиваются по краю пластины, утолщающемуся до 70 мкм.

Найдена весной (в апреле—мае) при $t=5-7°$ у о-ва Фуругельма в I этаже горизонта фотофильной растительности на глубине 3—5 м на песчано-гравийном грунте. В то же время обнаружена на мелководьях бух. Экспедиции. Эпифит *Chorda filum*.

Охотское и Японское моря.

7. **Porphyra variegata** (Kjellm.) Hus — **Порфира пестрая** (рис. 29—31).
Tanaka, 1952 : 68, fig. 32, tab. XXI; Суховеева, 1969 : 17. — *Diploderma variegatum* Kjellman, 1889: 33, tab. 2, fig. 1—4. — *P. seriata* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940 : 48, рис. 3, рг. р.

Пластина овальная, 3—8 см дл., 2—6 см шир. , 56—120 мкм толщ., по краю слегка волнистая или гладкая, с круглым или сердцевидным основанием, фиолетово-карминовая. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные, в основании пластины 20—31(42)×17—28 мкм, в средней и верхней частях пластины 22.5—42×28—42 мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две клетки в материнской оболочке. Клетки с ризоидами овальные, 11—17×19.5—31 мкм. На срезе клетки округло-четырехугольные, 17—28 мкм шир., 31—45 мкм выс. Оболочки клеток толстые, ослизняющиеся, до 14 мкм толщ. Наружный слизистый слой развит умеренно. Альфа- и бета-спорангии развиваются на разных половинах пластины. Бета-спорангии появляются раньше альфа-спорангиев. После разрушения части пластины с бета-спорангиями пластина становится асимметричной. Альфа-спорангии развиваются по всей оставшейся части пластины, включая основание. Среди них сохраняются вегетативные клетки, что придает растению пеструю окраску. Альфа-споры развиваются в спорангии по формуле: $a=2$, $b=2$, $c=2$.

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали в открытых участках залива. Вегетирует летом. На *Sargassum*, *Chondrus pinnulatus*, *Palmaria stenogona* и др.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки, Берингово, Охотское и Японское моря.

Класс FLORIDEOPHYCEAE—ФЛОРИДЕЕВЫЕ

Порядок NEMALIALES—НЕМАЛИЕВЫЕ

Семейство ACROCHAETIACEAE (Hamel) Fritsch — АКРОХЕТИЕВЫЕ

Род ACROCHAETIUM Nägeli, 1882 — АКРОХЕТИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита микроскопическое, нитчатое, однорядное, разветвленное, частично или полностью эндофитное и эндозоидное. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями, рыхло расположенными или плотно сомкнутыми в базальный ложнотканевый диск. Эмбриоспора в стелющейся части слоевища сохраняется или нет. Если стелющиеся нити не развиваются (у гаметофита), слоевище прикрепляется только одной клеткой, эмбриоспорой. Хлоропласты пристенные пластинчатые или осевые звездчатые, по одному в клетке, с одним-двумя обычно крупными пиреноидами. Бесполое размножение моноспорами, реже тетраспорами. Сперматангии терминальные, на короткоклеточных веточках, развивающихся пучками. Карпогон латеральный, интеркалярный или терминальный, после оплодотворения делится поперечной перегородкой и образует непосредственно карпоспоры или коротко-

клеточные нити гонимобласта с терминальными карпоспорами. Иногда зигота, не делясь, превращается в карпоспорангий.

I. Слоевище прикрепляется стелющимися нитями, образующими диск.
Вертикальные нити хорошо развиты . . . . **A. daviesii**. 1.
Вертикальные нити короткие, из нескольких клеток . . . . **A. humile**. 2.
II. Слоевище прикрепляется одной клеткой . . . . **A. moniliforme**. 3.

1. **Acrochaetium daviesii** (Dillw.) Näg. — **Акрохетиум Давье** (рис. 13).
Börgesen, 1927 : 25, fig. 55. — *Chantransia daviesii* (Dillw.) Thur., Rosenvinge, 1909 : 104, fig. 34.

Слоевище эпифитное, 0.7—1.3 мм дл., прикрепляется к субстрату диском. Эмбриоспора не сохраняется. Вертикальные нити 8.2—13 мкм шир., клетки в них цилиндрические, с отношением ширины к длине 1 : 0.6—4. Хлоропласт пристенный, с одним крупным пиреноидом. Ветви неограниченного роста образуются редко, односторонне и поочередно. Адаксиально разветвленные веточки ограниченного роста имеют вид пучков. Они образуются по всему слоевищу односторонне и поочередно и в пазухах ветвей неограниченного роста. Моноспорангии 15×9 мкм, развиваются в пучках веточек терминально. Веточки, в пазухах которых образуются спорангиеносные веточки, нередко заостряются в бесцветный волосок.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—III этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 16—17 м на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с гравием и ракушей грунтах в открытых и полузакрытых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Rhodomela*, *Symphyocladia*, *Chondria*, *Laurencia*, *Chordaria*, *Coccophora*, *Sphacelaria* и других водорослей. Поселяется также на створках моллюсков и на гидроидах. Вегетирует с февраля по ноябрь при $t=-2.5+22°$. Оптимальные условия развития при температуре ниже 15°. В конце зимы (в марте) встречается до глубины 15—17 м. В течение весны глубина произрастания постепенно уменьшается, и летом—осенью водоросль растет на литорали и в сублиторали до глубины 2—3 м. Летом водоросль встречается редко; в конце зимы и особенно осенью, в октябре—ноябре, ее значительно больше. Моноспоры встречаются в конце зимы, весной и осенью. В период вегетации сменяется несколько поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Кольского п-ова до Испании) и у берегов Сев. Америки (от штата Мэн до штата Нью-Джерси). В Тихом океане в Японском море и у берегов Сев. Америки (от штата Вашингтон до штата Калифорния).

Примечание. На субстрате плотного строения (*Ceramium*, гидроиды) стелющиеся нити *A. daviesii* образуют ложнотканевый диск. На субстрате рыхлого строения (*Codium*) нити растут рыхло и эндофитно (Borsje, 1973).

2. **Acrochaetium humile** (Rosenv.) Börg. — **Акрохетиум низкий**.
Kylinia humilis Rosenvinge, 1909 : 117, fig. 44.

Слоевище стелющееся, 120—180 мкм в поперечнике, с короткими вертикальными ветвями из нескольких клеток, с волосками и без них. Эмбриоспора сохраняющаяся, разделенная на две клетки. Нити 3.0—7.5 мкм шир., отношение ширины к длине клеток 1 : 1—2. Хлоропласт звездчатый. Моноспорангии 12—12.8×15—16 мкм, сидячие и на одноклеточной ножке, развиваются на стелющихся нитях.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 5—6 м на скалистом, каменистом, илисто-песчаном и песчано-гравийном заиленном грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Pterosiphonia*, *Rhodomela*, *Laurencia*. Вегетирует в феврале—октябре

при $t=-2.5+24°$. Особенно часто встречается в конце зимы—весной. Моноспоры наблюдаются в апреле—мае при $t=1-15°$. В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах на побережье Европы (от Кольского п-ва до Франции); Средиземное, Японское моря.

3. **Acrochaetium moniliforme** (Rosenv.) Börg. — **Акрохетиум четкообразный** (рис. 4).

Chantransia moniliformis Rosenvinge, 1909 : 99, fig. 28—29.

Слоевище 45 мкм дл., 60—112 мкм в поперечнике, прикрепляется одной клеткой. Ветви 7.5—12 мкм шир., образуются на побеге адаксиально, нередко от каждой клетки. Клетки округлые или бочонковидные, с отношением ширины к длине 1 : 1—1.4. Хлоропласт звездчатый. Волоски есть или отсутствуют. Моноспорангии 12×10.5 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых и полузащищенных участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Palmaria*, *Champia*, *Punctaria*, *Sphacelaria*. Растет преимущественно на *Polysiphonia morrowii*. Вегетирует в марте, мае—июне и октябре—ноябре при $t=-1+22°$. В сублиторали обнаружен только в мае. В значительных количествах встречается в ноябре. Моноспоры в мае—июле. В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

Северный Ледовитый и Атлантический океаны у берегов Европы (от Скандинавии до Франции) и Сев. Америки (штат Массачусетс); Средиземное море; Тихий океан (о. Ванкувер, Курильские о-ва, Японское море).

Примечание. Стегенга и Вроман (Stegenga, Vroman, 1976) предполагают, что вместе с некоторыми другими видами рода *A. humile* и *A. moniliforme* являются формами развития одного и того же вида: *A. humile* — спорофитом, *A. moniliforme* — гаметофитом.

Род RHODOCHORTON Nägeli, 1861 — РОДОХОРТОН

Слоевище гаметофита и спорофита небольшое, нитчатое, однорядное, разветвленное, прикрепляется стелющимися нитями, расположенными рыхло или сомкнутыми в базальный ложнотканевый диск. Хлоропласты дисковидные, пристенные, без пиреноидов, по нескольку или помногу в клетке. Половое размножение известно только в культуре. Карпогоны сидячие, терминальные или интеркалярные, на стелющихся и вертикальных ветвях. После оплодотворения карпогон делится поперечной перегородкой на две клетки: верхнюю и нижнюю. Гонимобласт развивается из обеих клеток. Он образует карпоспоры или перерастает в нити, на которых развиваются тетраспорангии. Зигота может непосредственно развиваться в спорофит. Сперматангии терминальные, на коротких веточках, развивающихся пучками. Крестообразно разделенные тетра-, би- и моноспорангии терминальные, на вертикальных ветвях и их коротких боковых ответвлениях.

I. Прикрепляется к субстрату ложнотканевым клеточным диском . . . . **R. penicilliforme.** 1.

II. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями . . . . **R. purpureum.** 2.

1. **Rhodochorton penicilliforme** (Kjellm.) Rosenv. — **Родохортон кистевидный.**

Зинова, 1955 : 62, рис. 56.

Слоевище в виде войлочка 1—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из нитей, плотно сомкнутых в ложнотканевый диск. Клетки диска 7—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 0.6—3. Вертикальные побеги односторонне, поочередно разветвленные. Ветви преимущественно одного порядка. Клетки побегов цилиндрические, 10—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—7. Тетраспорангии 31×22 мкм, развиваются на одиночных веточках.

Растет в сублиторальной зоне. Найден на гидроиде на глубине 26—27 м на песчаном с камнями грунте.

Северный Ледовитый океан, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

2. **Rhodochorton purpureum** (Lightf.) Rosenv. — **Родохортон пурпурный** (рис. 32, 33).

Зинова, 1955 : 63, рис. 57; Conway a. Knaggs, 1966: 195, fig. 1—3; West, 1969 : 12, fig. 1—22; 1970 : 368, fig. 1—8. — *R. rothii* Näg., E. Зинова, 1940 : 121.

Слоевище в виде войлочка 2—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из неправильно разветвленных рыхло расположенных нитей. Вертикальные побеги неразветвленные или односторонне, поочередно разветвленные. Ветвление разреженное или сближенное, до пучковатого. Ветви чаще всего образуются в верхней части побегов. Клетки бочонковидные или цилиндрические, 14—22.5 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 4. Тетраспорангии развиваются в боковых пучках коротких веточек в верхней части слоевища.

В Японском море встречается в сублиторальной зоне на *Sargassum* и *Cystoseira*. По ареалу растет в литоральной и сублиторальной зонах на камнях, скалах, преимущественно по трещинам, и на водорослях.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Семейство NEMALIACEAE — НЕМАЛИЕВЫЕ

Род NEMALION Targioni-Tozetti, 1818 — НЕМАЛИОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, цилиндрическое или слегка сдавленное, разветвленное и неразветвленное, слизистое, обычно мягкое, прикрепляется дисковидной подошвой. Сердцевина состоит из пучка продольно идущих разветвленных многоклеточных нитей. Периферические нити сердцевины образуют коровые, радиально расположенные, соединенные слоем слизи пучки из коротких разветвленных ассимиляционных ветвей. Хлоропласты звездчатые, по одному в клетке. Карпогонные ветви образуются из 3—4 видоизмененных верхушечных клеток ассимиляционных ветвей. Первое деление зиготы поперечное; верхняя клетка повторными делениями образует плотно сомкнутые короткие нити гонимобласта. Все или почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Гонимобласт погружен в кору. Обертка вокруг гонимобласта не развивается. Сперматангии образуются на коровых ветвях терминальными пучками. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, однорядное, разветвленное, Acrochaetium-подобное. В клетках по одному звездчатому хлоропласту с пиреноидом. Размножение моно- и тетраспорами.

1. **Nemalion vermiculare** Sur. — **Немалион червевидный** (рис. 192).

Okamura, 1916 : 28, tab. CLVIII, fig. 1—16; Umezaki, 1967 : 19, fig. 1—11; Masuda a. Umezaki, 1977 : 129, fig. 1—3. — *N. lubricum* auct. non Duby : E. Зинова, 1940 : 51.

Слоевище неразветвленное, шнуровидное, до 1 м дл. и 0.9—2.5 мм шир., глубокого винно-красного цвета. Нити сердцевины 6.5 мкм шир. Клетки

коровых пучков бочонковидные, 7.7—9.6×12.8 мкм. Гонимобласты 64—83 мкм в поперечнике, карпоспоры 8.4×11—19.5 мкм.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в полузащищенных и открытых участках залива. Появляется во второй половине июня при t=16—22°. Развивается очень быстро и к началу июля достигает 0.5 м дл., к середине июля — максимальных размеров. Первые сперматангии и гонимобласты появляются в начале июля при t=18—22°. В конце июля—в начале августа слоевища начинают разрушаться, и к началу сентября от них сохраняется лишь небольшая часть у основания.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Порядок GELIDIALES — ГЕЛИДИЕВЫЕ

Семейство GELIDIACEAE Harv. — ГЕЛИДИЕВЫЕ

Род GELIDIUM Lamouroux, 1813 — ГЕЛИДИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или уплощенное и плоское, плотное, хрящеватое, обычно без ребра, вертикальное или восходящее от стелющихся побегов. Ветвление перистое, супротивное, поочередное, неправильное. Ветви ограниченного роста булавовидные, шиловидные, клиновидные, языковидные, разветвленные и неразветвленные. Рост апикальный. Сердцевина первично одноосевая, вторично многоосевая, состоит из продольно идущих клеточных нитей 20—28 мкм шир. От сердцевины к поверхности отходят короткие ветви, образующие коровой слой. Поверхностные клетки мелкие, 5—10 мкм. Переход от коры к сердцевине неотчетливый. От внутренних клеток коры к основанию слоевища развиваются толстостенные, с узкой полостью ризоидообразные нити, распределяющиеся в сердцевине и внутренней коре. Органы размножения развиваются, как правило, на веточках ограниченного роста у их верхушек. Карпогонная ветвь состоит из одной клетки — карпогона, который закладывается субапикально. После оплодотворения карпогон, несущая и вегетативные клетки, соединенные с ней, образуют клетку слияния. Нити гонимобласта развиваются от клетки слияния (в том случае, если она образуется) или от зиготы. Вблизи карпогона развиваются мелкоклеточные питающие нити, позднее соединяющиеся с нитями гонимобласта. Гонимобласт рыхлый. Некоторые клетки гонимобласта отделяют к поверхности слоевища одну или несколько карпоспор. Кора над гонимобластом образует выпуклый перикарп. Цистокарпы двухгнездные, двусторонне выпуклые, с узкими отверстиями с обеих сторон ветвей. Сперматангии образуют сорусы на поверхности ветвей. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое сорусами как одноклеточная боковая ветвь.

I. Веточки ограниченного роста сложные, покрыты булавовидными веточками одного-двух порядков . . . . **G. pacificum**. 1.

II. Веточки ограниченного роста преимущественно простые, шиловидные. Ветви неограниченного роста до 1 мм шир., чаще нитевидные . . . . **G. vagum**. 2.

Ветви неограниченного роста до 2 мм шир. . . . . . **G. amansii**. 3.

1. **Gelidium pacificum** Okam. — **Гелидиум тихоокеанский** (рис. 187). O k a m u r a, 1914 : 99, tab. CXXVI, CXXVII, fig. 9—11; O k a m u r a, 1934 : 51, tab. 16, fig. 4—6. — *G. cartilagineum* auct. non Gaill: E. З и н о в а, 1940 : 52.

Слоевище 7—10 см дл., плотнохрящеватое. Ветви неограниченного роста сдавленные, линейные, до 1.5 мм шир., супротивно и поочередно

разветвленные, пирамидальные. Веточки ограниченного роста сложные, покрытые булавовидными веточками одного-двух порядков. Ветви и веточки в основании изогнутые, с округлыми пазухами. В ветвях ризоидообразные нити развиты в сердцевине и внутренней коре, особенно обильно по периферии сердцевины. В веточках ризоидообразные нити развиты по всей сердцевине. Спорангиеносные веточки булавовидные, с круглыми верхушками. Тетраспорангии 25—28×33.5—36.5 мкм.

Найден в 1923 г. в сублиторальной зоне на каменистом и скалистом грунтах, на камнях и раковинах на глубине 2—3 м в открытой части бухты Соболь.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

2. **Gelidium vagum** Okam. — **Гелидиум беспорядочный** (рис. 45, 188). O k a m u r a, 1934 : 58, tab. 25, 32, fig. 8—10. — *G. divaricatum* auct. non Mart. : E. З и н о в а, 1940 : 53, pr. p. — *G. pussillum* auct. non Le Jol.: E. З и н о в а, 1940 : 53, pr. p. — *Hypnea musciformis* auct. non Lam.: E. З и н о в а, 1953 : 102, pr. p.

Слоевище 1.5—5 см дл., плотно- или мягкохрящеватое. Ветви неограниченного роста нитевидные до волосовидных или уплощенные до 1 мм шир., заметно суживающиеся к обоим концам, прямые или отогнутые, обычно с остроугольными пазухами, поочередно и супротивно разветвленные пирамидальные или неравномерно разветвленные неопределенного очертания. Веточки ограниченного роста шиловидные, разветвленные и неразветвленные. Ризоидообразные нити рассеяны по всей сердцевине. Концы веточек с сорусами спорангиев преимущественно ланцетовидные. Цистокарпы 500—600 мкм в поперечнике, верхушки ветвей над цистокарпом узкие, длинные. Карпоспоры 19.5—22.5×28—33.5 мкм. Тетраспорангии 33—39×47—61 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и во II этаже горизонта фотофильной растительности на глубине 8—9 м на каменистом и скалистом грунтах на камнях и раковинах в открытых и полузащищенных участках залива. Вегетирует весной и летом при t=—1+22°. Тетраспорангии и цистокарпы — в июне—июле при t=18—22°.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

3. **Gelidium amansii** Lamour. — **Гелидиум Аманса** (рис. 189, 190). O k a m u r a, 1934 : 52, tab. 19—22, tab. 31, fig. 3—7.

Слоевище 4—5 см дл., мягкохрящеватое, от основания до вершины равномерно поочередно или супротивно разветвленное. Ветви неограниченного роста до 2 мм шир. Широкие ветви плоские или уплощенные, узкие ветви вальковатые. Веточки ограниченного роста шиловидные, простые или разветвленные, перисто расположенные. Ветви прямые, пазухи преимущественно остроугольные. Ризоидообразные нити развиты в сердцевине, встречаются во внутренней коре. В вальковатых веточках они иногда концентрируются по периферии сердцевины. Цистокарпы развиваются на мелких веточках 0.5—0.6 мм дл. и 0.2—0.25 мм шир.; веточки с тупой или острой верхушкой. Карпоспоры 17×22.5 мкм. Сорусы спорангиев овальные, субапикальные, располагаются по одному, редко по два на веточке. Вершинки спорангиеносных веточек острые. Тетраспорангии 28—33×39—56 мкм.

Найден в литоральной зоне на камнях и устрицах в Амурском заливе (м. Де-Фриза). Весна, лето; цистокарпы и тетраспорангии — в июле.

Японское, Желтое, Восточно-Китайское моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

П р и м е ч а н и е. У берегов Японии большинство видов рода *Gelidium*, в том числе *G. amansii*, характеризуются расположением ризоидообразных нитей преимущественно на периферии сердцевины (Okamura, 1934). У *G. amansii* из залива Петра Великого ризоидообразные нити равномерно и обильно развиты по всей сердцевине. Образцы гаметофита этого

вида из залива Петра Великого мельче образцов спорофита, меньше разветвлены и шире, с короткими клиновидными веточками неограниченного роста.

Порядок CRYPTONEMIALES — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Семейство **DUMONTIACEAE** Schmitz — **ДЮМОНТИЕВЫЕ**

Род **DUMONTIA** Lamouroux, 1813 — **ДЮМОНТИЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, сдавленное или уплощенное, мягкохрящеватое, слизистое, прикрепляется базальной коркой. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально по 4 образуются разветвленные боковые клеточные ветви, сомкнутые в плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. В остальной части слоевище полое. Кора, образующая стенку зрелого слоевища, состоит из продольных, рыхло расположенных, длинноклеточных узких нитей и радиально разветвленных веточек из коротких, уменьшающихся к поверхности клеток. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 4—6 (7) клеток, согнутые на верхнем конце, развиваются отдельно друг от друга на продольных нитях коры. Питающая клетка третья или четвертая, ауксиллярная клетка — вторая-четвертая на верхнем конце соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон непосредственно сливается с одной или несколькими клетками в карпогонной ветви. В результате образуется большая клетка слияния неправильной формы, от которой к ауксиллярным клеткам направляются соединительные нити. Вторая клетка слияния также образует соединительные нити к другим ауксиллярным клеткам. Гонимобласты мелкие, погруженные, рассеяны по слоевищу. Клетки гонимобласта полностью превращаются в карпоспоры. Сперматангии образуются по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются как боковая ветвь на клетках внутренней коры, рассеяны по всему слоевищу.

1. **Dumontia incrassata** (O. F. Müll.) Lam. — **Дюмонтия утолщенная** (рис. 40, 193).

R o s e n v i n g e, 1917 : 155, fig. 74—75. — *Dumontia filiformis* (Fl. Dan.) Grev., O k a m u r a, 1907c : 65, tab. XVI, fig. 1—8.

Слоевище 3—10 см дл., цилиндрическое, к подошве и верхушкам ветвей суживающееся, темное, красновато-коричневое, на освещенных участках грунта светло-желтоватое. Ветвление неправильное, преимущественно в верхней половине главного побега. Ветви 0.4—2 мм шир., длинные, одного-двух порядков. Тетраспорангии 78—95 мкм.

Растет во II этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте. В апреле встречается в верхнелиторальных лужах, в конце мая при $t=10-12°$ развивается в защищенных участках залива и в начале июня с повышением температуры до 14—15° разрушается и исчезает. Тетра- и карпоспорангии развиваются в апреле—июне.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

П р и м е ч а н и е. По данным Розенвинге (Rosenvinge, 1917), корковидная подошва водоросли способна разрастаться и быть многолетней. В освещенных местообитаниях корочки имеют светло-фиолетовый цвет. Они легко отличимы от других корковых водорослей строением и наличием групп коротоклеточных нитей, дающих начало вертикальным побегам.

Род **HYALOSIPHONIA** Okamura, 1909 — **ХИАЛОСИФОНИЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, прикрепляется дисковидной подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 разветвленные клеточные ветви, образующие плотный коровой слой из округлых клеток. Нижние клетки ветвей образуют продольно идущие клеточные нити различной ширины. В нижней части слоевища число нитей увеличивается, и на поперечном срезе они имеют вид крупных округлых клеток, окруженных мелкими клетками. Осевая нить становится незаметной. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 7—13 клеток, согнутые на верхнем конце, с короткими ответвлениями или без них, развиваются отдельно друг от друга. Питающая клетка четвертая или пятая, ауксиллярная клетка вторая или третья на верхнем конце соответствующей ветви. При образовании первой клетки слияния оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой выростом. В образовании второй клетки слияния участвует несколько клеток ауксиллярной ветви. Первая клетка слияния образует несколько соединительных нитей. От второй клетки слияния образуется одна соединительная нить. Гонимобласт компактный, все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Цистокарпы без отверстия, выступающие над поверхностью, сферические, рассеянные по веточкам слоевища. Тетраспорангии латеральные, крестообразно разделенные, рассеяны среди клеток наружной коры.

1. **Hyalosiphonia caespitosa** Okam. — **Хиалосифония дернинная** (рис. 34—38, 218).

O k a m u r a, 1909c : 51, tab. LXIV, LXV, fig. 1—6; C h i h a r a a. Y o s h i z a k i, 1971 : 320, fig. A—W; U m e z a k i, 1972 : 277, fig. 1—5. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: E. З и н о в а, 1940 : 101, рис. 23, pr. p.

Слоевище 10—30 см дл., многократно и обильно разветвленное, мягкохрящеватое, слизистое, бледно-розовато-фиолетовое с оранжевым или желтовато-зеленоватым оттенком. Ветви часто длинные и вялые, покрытые короткими и длинными веточками. Все ветви заостряются к вершине, веточки заостряются к обоим концам. Цистокарпы $540-810 \times 665-990$ мкм. Тетраспорангии $50-58 \times 81-98$ мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями и каменистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Вегетирует в марте—июле при $t=-1+15$ (18)°. Спорангии в мае—июле при $t=6-15$ (18)°, цистокарпы в июне—начале июля при $t=10-15$ (18°). Массовый выход тетраспор начинается с повышением температуры в середине июня с 15 до 20°. Карпоспоры выходят в конце июня—в начале июля. В наибольших количествах водоросль развивается во второй половине мая—в первой половине июня. Гаметофит в популяции встречается реже спорофита.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о-ов Хонсю и Кюсю.

Род **FARLOWIA** J. Agardh, 1876 — **ФАРЛОВИЯ**

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, вальковатое, уплощенное, прикрепляется подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление двустороннее, поочередное, почти супротивное, неправильное. Рост апикальный. В центре слоевища проходит клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 раз-

ветвленные клеточные ветви, образующие плотный ложнотканевый коровой слой из округлых клеток, которые к поверхности уменьшаются и вытягиваются. От нижних клеток ветвей обильно развиваются продольно идущие разветвленные ризоидообразные нити, маскирующие осевую нить. Органы размножения развиваются по всему слоевищу. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 8—18 клеток, согнутые на верхнем конце, с короткими ответвлениями или без них, развиваются отдельно друг от друга. Питающая клетка третья или четвертая, ауксиллярная клетка — вторая или четвертая на верхнем конце соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой выростом. Первая клетка слияния образует одну соединительную нить, которая соединяется с одной или несколькими ауксиллярными клетками. Гонимобласты погруженные, мелкие, развиваются на верхушках боковых ветвей слоевища. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии отделяются от поверхностных клеток и развиваются на ветвях группами.

1. **Farlowia irregularis** Yam. — **Фарловия неправильная** (рис. 41, 197).
Y a m a d a, 1933 : 280, tab. XI; M i k a m i, 1957 : 14, fig. 1.

Слоевище 10—20 см дл., фиолетово-карминовое, мягкое. Ветвление обильное, неправильное, ди-, три-, полихотомное, пучковатое, одностороннее. Ветви и веточки сдавленные, до 1.5—5 мм шир., от клиновидных до нитевидных, суживающиеся в верхней части слоевища. Конечные веточки заостренные. Сердцевина многонитчатая. Клетки внутренней коры крупные.

Растет в сублиторали на глубине 3—32 м на песчано-илистом грунте, прикрепляясь к раковинам моллюсков и камням.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Семейство **DILSEACEAE** Bert — **ДИЛСЕЕВЫЕ**

Род **NEODILSEA** Tokida, 1942 — **НЕОДИЛСЕЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, прикрепляется подошвой на коротком стволике. Пластина плотная, цельная или глубоко рассеченная, суживается к основанию. Рост маргинальный. Сердцевина многоосевая, из периклинальных, рыхло или более или менее плотно переплетенных клеточных нитей. Периферические нити образуют короткие коровые антиклинальные ответвления из 5—10 клеток. Внутренние коровые клетки крупнее наружных. Карпогонная и ауксиллярная ветви согнутые, из 7—12 (14) и 7—20 клеток соответственно, часто с боковыми ответвлениями, развиваются отдельно друг от друга на границе коры и сердцевины и разрастаются в сердцевину. Питающая клетка в карпогонной ветви четвертая сверху, самая крупная. Ауксиллярная клетка в ауксиллярной ветви вторая, реже третья или четвертая сверху. После оплодотворения карпогон соединяется с питающей клеткой. Гонимобласты погруженные в сердцевину, иногда выступающие над поверхностью слоевища, развиваются небольшими группами. В карпоспоры превращаются почти все клетки гонимобласта. Тетраспорангии крестообразные или неправильно зонально разделенные, образуются как боковые ветви в основании коровых нитей, рассеяны по пластине.

1. **Neodilsea yendoana** Tok. — **Неодилсея Йендо** (рис. 42, 200).
T o k i d a, 1943 : 96, fig. 1—9.

Пластина 7—12 см дл., 3—5 см шир., овальной формы, цельная или рассеченная, с клиновидным, часто узкоклиновидным основанием, морщинистой поверхностью, плотная, кожистая, фиолетово-карминовая с каштановым оттенком или каштановая, обычно в верхней части выцветающая, желтая. Образует небольшие дернины.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте в открытых участках побережья.

Охотское, Японское моря.

Семейство **POLYIDEACEAE** Kyl. — **ПОЛИИДЕВЫЕ**

Род **POLYIDES** J. Agardh, 1882 — **ПОЛИИДЕС**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, прикрепляется небольшой подошвой. Сердцевина образована продольно идущими разветвленными, плотно переплетенными клеточными нитями, от которых радиально отходят короткие разветвленные ветви, образующие плотный коровой слой. Внутренняя кора из крупных клеток, наружная кора из нескольких рядов мелких клеток. Органы полового размножения в нематециях. Нематеции развиваются на поверхности слоевища в виде бородавок и состоят из длинных мелкоклеточных нитей, вырастающих из нитей коры. Карпогонные и ауксиллярные ветви развиваются среди нитей женского нематеция. Карпогонная ветвь из 5—7 клеток, ауксиллярная ветвь из бо́льшего числа клеток, на верхнем конце ее образуются короткие боковые ветви. Ауксиллярные клетки интеркалярные. После оплодотворения карпогон соединяется с одной из клеток карпогонной ветви (питающей клеткой). Гонимобласты мелкие, плотно сомкнутые, развиваются из соединительной нити у ее соединения с ауксиллярной клеткой. Карпоспорангии образуются из конечных клеток гонимобласта. Сперматангии развиваются в мужском нематеции. Материнская клетка сперматангия отделяется от нитей нематеция латерально. Крестообразно разделенные спорангии развиваются в наружной коре верхних ветвей слоевища.

1. **Polyides rotundus** (Gmel.) Grev. — **Полиидес округлый** (рис. 43).
З и н о в а, 1955 : 70, рис. 62, 63. — *Polyopes polyideoides* auct. non Okam.: Е. З и н о в а, 1940 : 134, pr. p.

Слоевище 4—5 см дл., хрящеватое, плотное, дихотомически разветвленное, черно-красное. Ветви 1.5—2 мм толщ. Верхушки ветвей приостренные.

Найден в июне 1928 г. на каменистом грунте на глубине 3 м в зал. Судзухэ (ныне Киевка).

Семейство **HILDENBRANDIACEAE** (Trev.) Rabenh. — **ГИЛЬДЕНБРАНДИЕВЫЕ**

Род **HILDENBRANDIA** Nardo, 1834 — **ГИЛЬДЕНБРАНДИЯ**

Слоевище корковидное, ложнотканевое, плотно прилегающее к субстрату. Корки образованы стелющимися, плотно сомкнутыми нитями, от которых вертикально отходят ветви. Ризоиды у морских видов не развиваются. Клетки вертикальных ветвей четырехугольные, чаще вытянутые, реже уплощенные, около 5 мкм шир., до 10, иногда до 20 мкм выс. Морские виды размножаются спорами. Зонально или неправильно разделенные тетраспорангии развиваются в поверхностных углублениях, концептакулах, образующихся в результате погружения фертильного участка, прекратившего рост, в окружающую растущую ткань. Тетраспорангии закладываются на нитях, выстилающих полость концептакула, как боковые ветви или их продолжение.

1. **Hildenbrandia prototypus** Nardo — **Гильденбрандия прототипная.**

З и н о в а, 1955 : 75, рис. 66; U m e z a k i, 1969 : 17, fig. 1—6, tab. V—VIII.

Корочки накипные, обширные, неправильной формы, от ярко-красных и фиолетово-карминовых до коричнево-красных. На срезе слоевища клетки 4—5 мкм шир., 3—8 мкм выс. Концептакулы округлые. Тетраспорангии неправильно разделенные, 8.0—17×20—48 мкм.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах на камнях и скалах.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

Семейство PEYSSONNELIACEAE Zanard. emend. Denizot — ПЕЙСОНЕЛИЕВЫЕ

Род PEYSSONNELIA Decaisne, 1841 — ПЕЙСОНЕЛИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, ложнотканевое, с нижней поверхности нередко минерализованное или иногда минерализованное отдельными клетками, реже участками и зонами. Гипоталлий и периталлий из плотно сомкнутых нитей. Ветви периталлия отходят вертикально или восходят в вертикальное положение. От каждой клетки гипоталлия отходит по одной ветви периталлия. Ветвление вертикальных ветвей боковое, ложнодихотомическое, только в радиальной плоскости. Клетки ветвей к поверхности слоевища уменьшаются, совокупной своей шириной соответствуя длине исходной клетки гипоталлия. Верхние клетки периталлия образуют коровой слой. Среди клеток периталлия развиваются крупные клетки — гетероцисты, а среди клеток гипоталлия — крупные минерализованные клетки, цистолитообразующие. Книзу от гипоталлия развиваются ризоиды, реже — короткие 1—3-клеточные веточки. Органы размножения развиваются в нематециях, образованных специализированными нитями периталлия. Карпогонные и ауксиллярные ветви четырехклеточные, развиваются на нижней клетке нитей нематеция. Ауксиллярная клетка — вторая снизу в соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон сначала соединяется со второй клеткой карпогонной ветви, а затем клетка слияния посредством соединительных нитей соединяется с ауксиллярной. Нити гонимобласта из 8—12 клеток, превращающихся в карпоспоры. Сперматангии развиваются вертикальными рядами, образующими особый нематеций, лишенный стерильных нитей. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются среди нитей нематеция.

I. Слоевище 140—330 мкм толщ. Нематеции с тетраспорангиями 68—84 мкм выс., тетраспоры 25—31×59—64 мкм . . . **P. pacifica. 1.**

II. Слоевище 420—720 мкм толщ. Нематеции с тетраспорангиями 140—195 мкм выс., тетраспоры 42—61×84—148 мкм . . . . **P. harveyana. 2.**

1. **Peyssonnelia pacifica** Kyl. — **Пейсонелия тихоокеанская** (рис. 46, 47).

K y l i n, 1941 : 4, fig. 12, b—d. — *P. rubra* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 140.

Корочки округлые, сливающиеся, пленчатые, темно-красные, плотно прилегающие к субстрату, минерализованные с нижней поверхности, 140—330 мкм толщ., прикрепляются одноклеточными ризоидами 7—8.5 мкм шир., 14—42 мкм дл. С нижней поверхности корки клетки гипоталлия четырехугольные, 8.5—10 мкм шир., 20—28 мкм дл. Нити гипоталлия располагаются радиально. На радиальном срезе клетки гипоталлия 20—42 мкм дл. и 14—25 мкм выс. Ветви периталлия разветвленные, отходят от боковой поверхности клеток гипоталлия, реже сдвинуты к их концу.

Ветвление преимущественно в основании периталлия и в коровом слое. В средней части корок ветви периталлия из 12—16 клеток, вертикальные. К краям корки они укорачиваются и становятся восходящими. Коровой слой из 4—9 уплощенных клеток. С поверхности корки клетки гексагональные, с острыми или сглаженными углами или почти округлые, располагаются нарушающимися рядами. Клетки периталлия 11—17 мкм шир., 20—28 мкм выс. Поверхностные клетки 8.5—20 мкм шир., 5.5—14 мкм выс. Отношение ширины к высоте клеток по всему слоевищу 1 : 1—2. Нематеции с тетраспорангиями 68—84 мкм выс. Нити нематеция неразветвленные, из 4—7 клеток. Спорангии преимущественно сидячие, без хорошо выраженной клетки-ножки, 25—31×59—64 мкм. Мужские нематеции до 110 мкм выс., женские 100 мкм выс. Карпоспоры 30—39 мкм в поперечнике.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в сублиторальной зоне в полузащищенных и открытых участках залива на раковинах и камнях.

Побережье штатов Вашингтон, Калифорния, Японское море.

П р и м е ч а н и е. Япономорские образцы тоньше, с менее развитым коровым слоем, чем американские.

2. **Peyssonnelia harveyana** Crouan — **Пейсонелия Гарвея** (рис. 48, 49).

D e n i z o t, 1968 : 116, fig. 99—103; B o u d o u r e s q u e et D e n i z o t, 1975 : 63, fig. 116—158. — *P. adriatica* Hauck, E r c e g o v i ć, 1957a : 76, fig. 24.

Корочки неопределенных очертаний, мясистые, фиолетово-карминовые, плотно прилегающие к субстрату, минерализованные с нижней поверхности и участками — в гипоталлии, 420—720 мкм толщ., с одноклеточными ризоидами 5.5—8.5 мкм шир., 14—28 мкм дл., погруженными в минеральный слой. С нижней поверхности корки клетки гипоталлия четырехугольные, 8.5—11 мкм шир., 17—50 мкм дл. Нити гипоталлия располагаются радиально. На радиальном срезе клетки гипоталлия 14—20 мкм выс. Ветви периталлия разветвленные, отходят от боковой поверхности клеток гипоталлия, реже сдвинуты к их концу. Ветви периталлия состоят из клеток, неравномерно укорачивающихся к поверхности. Ветвление по всему периталлию. В средней части слоевища ветви периталлия из 20—26 клеток, восходящие. Кора состоит из одного-двух слоев, разделенных удлиненными клетками. В слое до 11 горизонтальных рядов клеток. С поверхности корки клетки полигональные, округло-полигональные, за исключением края, располагающиеся беспорядочно. Клетки периталлия 8.5—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 0.5—3. Нематеции с тетраспорангиями 140—195 мкм выс. Нити нематеция неразветвленные, из 8 клеток различной длины: от плоских и круглых до нитевидных. Спорангии на одно-двухклеточной ножке или сидячие, 42—61×84—148 мкм.

Найдена в сублиторальной зоне на трубке полихеты.

Атлантическое побережье Европы, Средиземное, Японское моря.

Род CRUORIELLA Crouan, 1859 — КРУОРИЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, ложнотканевое, слизистое, неминерализованное или минерализованное с нижней поверхности. Корки состоят из однослойного плотного гипоталлия и нитей периталлия, в самой нижней части плотно сомкнутых, выше — свободно расходящихся. От каждой клетки гипоталлия образуется по одной нити периталлия. Ветвление вертикальных нитей боковое, ложнодихотомическое, только в радиальной плоскости. Клетки нитей к поверхности слоевища уменьшаются, совокупной своей шириной соответствуя длине исходной клетки гипоталлия. Органы размножения развиваются в верхней, нематецие-

видно измененной части периталлия. Карпогонные и ауксиллярные ветви четырехклеточные. Ауксиллярная клетка — вторая снизу в соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон сначала соединяется со второй клеткой карпогонной ветви, а затем клетка слияния посредством нитей соединяется с ауксиллярной. Клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются вертикальными рядами от нитей периталлия. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально.

1. **Cruoriella** sp. — **Круориелла** (рис. 50).

Корочки фиолетово-карминовые, без ризоидов, 85 мкм толщ. На радиальном срезе клетки гипоталлия и нижние 2—4 клетки нитей периталлия 14 мкм дл., 7—8.5 мкм выс. Вышерасположенные клетки периталлия 8.5—11 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 0.7—1.

Найдена на открытом побережье в сублиторальной зоне на камнях вместе с *Rhodophysema elegans* и *Peyssonnelia pacifica*.

Род RHODOPHYSEMA Batters, 1900 — РОДОФИЗЕМА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, неминерализованное, эпифитное, без ризоидов, состоит или только из гипоталлия, или из гипоталлия и периталлия. Иногда клетки периталлия сильно увеличиваются, и тогда корочка приобретает подушковидную или шарообразную форму. Клетки соприкасающихся нитей периталлия и гипоталлия соединяются боковым слиянием. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспорангии крестообразно разделенные, терминальные, на ножках, развиваются сорусами среди многоклеточных, обычно неразветвленных и слегка согнутых парафиз, вырастающих от клеток гипоталлия или периталлия и не соединенных слизью. Сперматангии развиваются на поверхности слоевища без парафиз. Женская репродуктивная система неизвестна.

I. Слоевище от корковидного до шарообразного, эпифитное . . . . **R. georgii**. 1.

II. Слоевище корковидное, на камнях . . . . **R. elegans**. 2.

1. **Rhodophysema georgii** Batt. — **Родофизема Георга** (рис. 53, 54).

Cabioch, 1975 : 106, fig. 1, tab. 1; Masuda a. Ohta, 1975 : 1, fig. 1—3. — *Rhododermis georgii* (Batt.) Collins var. *fucicola* Tokida, 1934 : 196, tab. VIII.

Слоевище до 2—3 мм в поперечнике, от корковидного до шарообразного, мягкое, карминового цвета. Видоизмененные, сильно увеличенные клетки периталлия в шарообразном слоевище образуют ложнотканевую неокрашенную сердцевину. Нижние клетки сердцевины вытянутые, булавовидной формы, к периферии сменяются укороченными и более мелкими клетками, покрытыми с поверхности несколькими слоями мелких окрашенных клеток. Парафизы до 5 мкм шир. и 40 мкм дл., спорангии 21—27×36 мкм.

Растет в нижнем горизонте скалистой литорали на *Laurencia*, *Grateloupia* и *Chondrus* и в верхней сублиторали на *Phyllospadix* в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует в марте—июне при $t = -1.5+13\ (15)°$. Спорангии встречаются в течение всего периода вегетации.

Побережье Европы (от Норвегии до Испании), Сев. Америки (штаты Мэн—Нью-Йорк, Орегон), Японское, Желтое моря.

2. **Rhodophysema elegans** Batt. — **Родофизема изящная** (рис. 51, 52).

Rhododermis elegans Crouan, Newton, 1931 : 447.

Корки коричнево-красные, обширные, бесформенные, плотные, плотно прилегающие к субстрату, 78—85 мкм толщ., без ризоидов. Нити

гипоталлия 4.2—5.5 мкм шир., расходятся веерами. На радиальном срезе корки клетки гипоталлия 11—25 мкм дл., 5.6—8.4 мкм выс. Нити периталлия разветвленные, из 12—14 клеток 5.5—7 мкм шир. в ответвлениях и 8.4—11.2 мкм шир. в том случае, если нить периталлия не разветвлена. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.5—1. Парафизы неразветвленные, прямые или более или менее согнутые, 7 мкм шир., 55—70 мкм дл., из 5—7 клеток. Тетраспорангии 17—18×28—29 мкм, крестообразно разделенные, на одно-двухклеточной ножке.

На камнях в сублиторальной зоне.

Арктическо-бореальные воды Атлантического и бореальные воды Тихого океана.

* Род PSEUDORHODODISCUS Masuda, 1976 — ПСЕВДОРОДОДИСКУС

Слоевище корковидное, неминерализованное, эпифитное, плотно прилегающее к субстрату, без ризоидов, состоит из гипоталлия и периталлия. Боковые клеточные слияния происходят в периталлии. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспорангии неправильно тетраэдрически разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально, рассеяны по слоевищу и погружены в него. Парафизы отсутствуют. Сперматангии развиваются от поверхностных клеток периталлия. Женская репродуктивная система неизвестна.

1. **Pseudorhododiscus nipponicus** Masuda — **Псевдорододискус ниппонский.**

Masuda, 1976 : 123, fig. 1—3.

Корочки около 1.5 мм в поперечнике, 220—250 мкм толщ., темно-красного цвета. Клетки гипоталлия в тангентальном сечении слоевища 5—15 мкм шир., 5—27.5 (30—45) мкм выс. Ветви периталлия из 4—10 клеток. Нижние клетки периталлия иногда удлиненные и светлые, 6.3—25 мкм шир., 35—55 мкм выс. Поверхностные клетки 5.5—10 мкм шир., 5.5—12.5 мкм выс. Спорангии почти шаровидные или яйцевидные, 27—35 ×40—47.5 мкм.

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали на листьях *Phyllospadix*, иногда вместе с *Rhodophysema georgii*. Вегетирует у берегов о. Хоккайдо в течение всего года.

Описан с о. Хоккайдо.

Семейство CORALLINACEAE Lamour. — КОРАЛЛИНОВЫЕ

Род LITHOTHAMNIUM Philippi, 1837 emend. Adey, 1966 — ЛИТОТАМНИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита обызвествленное, корковидное, с нечленистыми разветвленными и неразветвленными выростами, состоящее из стелющихся, отгибающихся книзу и кверху нитей гипоталлия, из периталлия и нефотосинтезирующего эпиталлия из 1—4 слоев клеток. Интеркалярная меристема расположена под эпиталлием. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Женская репродуктивная система состоит из несущей клетки, двухклеточной карпогонной ветви и стерильной одноклеточной ветви. Клетки слияния множественные, образуются слиянием клеток карпогонных ветвей с несущими. Карпоспорангии развиваются по всему дну концептакула. Сперматангии развиваются на древовидно разветвленных нитях по всей внутренней поверхности концептакула. Споровые концептакулы открываются многими порами. Тетраспорангии с апикальным утолщением оболочки в виде пробки, проникающей через свод концептакула наружу.

1. **Lithothamnium pacificum** (Fosl.) Fosl. — **Литотамниум тихоокеанский** (рис. 63).

M a s a k i, 1968 : 16, *tab.* IX, *fig.* 1, 2; *tab.* XLV, XLVI.

Слоевище розовато-фиолетовое, неправильно округлых очертаний, 2—8 см в поперечнике, с одиночными или сливающимися неразветвленными выростами 1—6 мм выс., 1.5—4 мм в поперечнике. Верхушки выростов округлые. К центру корки размеры выростов увеличиваются. Корки 1—1.5 мм толщ., сливающиеся. Край корок волнистый, приподнимающийся, нередко со светлой каймой. Край слившихся корок образует более или менее рельефный извилистый шов. Гипоталлий тонкий. Клетки гипоталлия 7—8.4 мкм шир., 14—22 мкм дл. Периталлий хорошо развит. Клетки периталлия округло-четырехугольные, 5.5—7 мкм шир., 7—17 мкм дл. Эпиталлий однорядный. Клетки эпиталлия 5.5 мкм шир., 2.8 мкм выс. Споровые концептакулы выпуклые, с возрастом *белеющие*, 220—290 мкм шир., 125—180 мкм выс., развиваются преимущественно на выростах. Крыша концептакула пронизана 30—50 порами. Спорангии двуспоровые, 63—72×130—145 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в полузащищенных и открытых участках залива на камнях и створках моллюсков. В открытых местообитаниях на мысах бухт растет вместе с *Lithophyllum* sp., *Rhodophysema elegans*, *Peyssonnelia pacifica* и *Cruoriella* sp.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки (Британская Колумбия, Калифорния), о. Хоккайдо, зал. Петра Великого.

Род CLATHROMORPHUM Foslie, 1898 emend. Adey, 1965 — КЛАТРОМОРФУМ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, состоит из стелющихся, отгибающихся книзу и кверху нитей гипоталлия, из периталлия и одно-, многослойного фотосинтезирующего эпиталлия. Эпиталлий и периталлий разделены рядом относительно высоких меристематических клеток, которые, делясь поперечно, образуют вертикальные клеточные ряды. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Концептакулы закладываются в меристеме. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпогонных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от клетки меристемы (базальной клетки). Ауксиллярные двухклеточные ветви располагаются по периферии дна концептакула. Клетка слияния образуется соединением базальных и несущих клеток. От нее соединительные нити направляются к ауксиллярным ветвям. Карпоспоры развиваются по периферии концептакула. Споровые концептакулы открываются многими порами. Тетраспорангии и биспорангии с апикальным утолщением оболочки в виде пробки, проникающей через свод концептакула наружу. Спорангии развиваются из клеток меристемы, которые, делясь, образуют спорангий и клетку-ножку.

1. **Clathromorphum reclinatum** (Fosl.) Adey — **Клатроморфум отклоненный** (рис. 65, 66).

L e b e d n i k, 1976 : 94, fig. 19—23. — *Polyporolithon reclinatum* (Fosl.) Mas., M a s a k i a. T o k i d a, 1961 : 188, tab. I—IV. — *Neopolyporolithon reclinatum* (Fosl.) A d e y et J o h a n s e n, 1972 : 159, fig. 69.

Корочка округлая или овальная, часто изогнутая, облегающая ветвь хозяина, до 1.8 см дл., 0.7 см шир., 0.1—1.6 мм толщ., пурпурно-красная. На срезе слоевища гипоталлий 50—230 мкм толщ., клетки гипоталлия четырехугольные, 8—13 ×13—15 мкм. Периталлий 0.15—1.3 мм толщ., клетки периталлия почти квадратные или удлиненные, 8—12×15—26 мкм, располагаются беспорядочно. Клетки меристемы 5—9×12—30 мкм. Эпиталлий двух-трехрядный. Клетки эпиталлия четырехугольные, почти

квадратные, 4—7×5—9 мкм. Споровые концептакулы 147—273 мкм выс., 290—435 мкм шир., почти не выступающие над *поверхностью, с* 25—30 порами. Споры 45—87×109—197 мкм. Женские концептакулы слегка выступающие над поверхностью, (230) 273—380 мкм выс., 292—462 мкм шир. Мужские концептакулы 90—230 мкм выс., 290—460 (700) мкм шир.

Встречается на *Bossiella cretacea*.

Бореальные воды Тихого океана.

Род FOSLIELLA Howe, 1920 — ФОСЛИЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, *эпифитное, состоит* из однослойного гипоталлия, коротких (в несколько клеток) или более длинных нитей периталлия и из эпиталлия. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты поперечной перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия вертикальны. Молодые, субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием нитей периталлия отделяют косой перегородкой небольшие кроющие клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей способны соединяться путем частичного бокового слияния. Среди клеток нитей более или менее часто развиваются крупные клетки с волосками — трихоциты. Иногда трихоциты отсутствуют. Периталлий слабо развит, образуется не всегда. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Половые концептакулы раздельнополы, открываются одной порой. Женская генеративная система состоит из одной или двух двухклеточных карпогонных ветвей и несущей клетки. Оплодотворенный карпогон соединяется с несущей клеткой, после чего несущие клетки соединяются в клетку слияния, от которой по краю концептакула развиваются нити гонимобласта. Зонально разделенные тетраспорангии и биспорангии развиваются по периферии концептакулов, открывающихся одной порой.

I. Периталлий развит.
   Клетки первого или второго нижнего слоя периталлия высокие, до 60 мкм выс. . . . . **F. zostericola**. 1.
   Клетки периталлия квадратные или слегка уплощенные, 10—15 мкм выс. . . . . **F. sargassii**. 2.
II. Периталлий не развит . . . . **F. farinosa**. 3.

1. **Fosliella zostericola** (Fosl.) Segawa — **Фослиелла зостеровая** (рис. 57).

Melobesia zostericola Fosl., M a s a k i a. T o k i d a, 1960b : 286, tab. I, fig. 5—6; tab. III, VI—VIII.

Корочки 2—3 мм в поперечнике, 75—135 мкм толщ., сливающиеся, пурпурно-красные, выцветающие. В стерильных корочках периталлий развит слабо, края без периталлия. В фертильных корочках периталлий из нескольких слоев клеток. На срезе слоевища клетки гипоталлия 9—15 мкм выс., 9—17 мкм шир. Клетки первого или второго нижнего ряда периталлия высокие, до 60 мкм выс., верхних рядов — в два раза короче. Ширина клеток периталлия 7—18 мкм. Клетки эпиталлия 6—9 мкм в поперечнике. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 45—108 мкм выс., 195—205 мкм шир. Дно концептакулов из 1—2 рядов клеток. Спорангии 39—45×60—75 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на песчаном с заилением, реже каменистом с песком грунтах в закрытых и полузащищенных участках залива. Эпифит *Zostera asiatica* и *Phyllospadix iwatensis*. Вегетирует в марте—июле и октябре при $t = -1.5+20°$. Концептакулы на спорофите наблюдались в те же сроки; женские концептакулы гаметофита — в мае при $t = 7°$.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье Японских *о-вов, побережье* Китая.

Примечание. Посьетские образцы этого вида отличаются от образцов, собранных у берегов о-вов Хоккайдо и Сахалина, отсутствием клеточных слияний и более крупными клетками (согласно описанию вида, данному Токидой и Масаки в 1960 г., клетки *гипоталлия водоросли* у берегов Японии достигают 5—9 мкм в высоту и 5—12 мкм в ширину).

2. **Fosliella sargasii** (Fosl.) Segawa — **Фослиелла саргассовая** (рис. 58).

Melobesia sargassii Fosl., Masaki a. Tokida, 1963 : 4, tab. IV, fig. 5; tab. V, fig. 4—9; tab. IX, fig. 1—6, tab. X, fig. 1—6.

Корочки *140—150 мкм толщ., сливающиеся,* за исключением края, многослойные, пурпурно-красные, выцветающие. На срезе слоевища клетки гипоталлия уплощенные или почти квадратные, 9.5—15 мкм выс., 16—19.5 мкм шир., с отношением ширины к высоте 1 : 0.7—1. Клетки периталлия квадратные или слегка уплощенные, 10—15 мкм выс., 7.5—15 мкм шир. Клетки эпиталлия 5—9 мкм шир. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 78—105 мкм выс., 115—130 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями и ракушей грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Эпифит *Phyllospadix* и *Sargassum*. Вегетирует в марте—июне при $t = -1.5 + +17°$. На наибольшую глубину проникает в мае. Спорангии развиваются зимой и весной при $t = -1.5 + 13°$, сперматангии и гонимобласты — в мае при $t = 6—7°$.

О. Хонсю и зал. Петра Великого.

Примечание. Образцы *F. sargassii* из Посьета отличаются от образцов этого вида, собранных у о. Хонсю, размерами клеток гипоталлия. В описании, данном Масаки и Токида (1963), клетки гипоталлия 5—7 мкм выс. и 9—21 мкм шир.

3. **Fosliella farinosa** (Lamour.) Howe — **Фослиелла мучнистая** (рис. 59—62).

Melobesia farinosa Lamour., Masaki a. Tokida, 1960а : 39, tab. I, fig. 4, 5; tab. II, fig. 8—12; tab. VI, VII.

Корочки *сливающиеся, пурпурно-красные, выцветающие, в стерильном* состоянии без периталлия. Клетки на срезе слоевища 7.5—9 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 1. Клетки с поверхности 4.5—7.5 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2—2.5. Трихоциты развиваются. Концептакулы 30—125 мкм выс., 30—190 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Найдена на *Chondrus pinnulatus* в сублиторальной зоне на открытом *побережье.*

Тропические и умеренные воды Мирового океана.

Род **HYDROLITHON** (Foslie) Foslie, 1909 — **ГИДРОЛИТОН**

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, состоит *из гипоталлия, хорошо развитого многослойного периталлия,* и одно-двухслойного эпиталлия. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. В верхней части периталлия развиваются одиночные крупные клетки с волосками — трихоциты. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы однопоровые. Женская генеративная система состоит из несущей клетки и одной-двух двухклеточных *карпогонных ветвей. Клетка слияния* образуется соединением несущих клеток. Карпоспоры и тетраспорангии располагаются по периферии концептакула.

1. **Hydrolithon decipiens** (Fosl.) Adey — **Гидролитон обманчивый** (рис. 55, 64).

Lithophyllum decipiens (Fosl.) Fosl., Masaki, 1968 : 33, tab. XIX, tab. XXI, fig. 1—5, tab. LYII, fig. 6—8, tab. LYIII.

Слоевище плотно прилегающее к субстрату, тонкое, 90—200 мкм толщ. Корки неправильных очертаний, сливающиеся. *Поверхность стерильных корок* гладкая, фертильных неровная, с заметно выпуклыми концептакулами. Клетки периталлия округло-квадратные, до удлиненных, 7—11 мкм шир., 8.5—17 мкм выс. Эпиталлий однослойный. Клетки *эпиталлия 7—8.5 мкм* шир., 4—5.5 мкм выс. Трихоциты 12.5 мкм шир., 19.5—22 мкм выс. Споровые концептакулы 160 мкм в поперечнике. Тетраспорангии 25—33×56—64 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в открытых местообитаниях на *камнях* вместе с *Lithothamnium pacificum* и *Lithophyllum* sp.

Сев. Америка — от Британской Колумбии до Мексики (штат Сонора), Галапагосские о-ва, Японское море.

Род **BOSSIELLA** (Manza) Silva, 1957 — **БОССИЕЛЛА**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, членистое, обызвествленное. Вертикальные побеги вырастают из базальной, плотно прилегающей к субстрату корки. Ветвление дихотомическое или перистое, членики плоские, уплощеннные, цилиндрические. Слоевище многонитчатое. Клетки соседних нитей соединяются только боковым слиянием. Рост в базальной корке маргинальной, в вертикальных побегах — *апикальной меристемой. Сердцевина члеников образована* продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных дугообразно изогнутыми поперечными рядами. Периферические нити отгибаются наружу и образуют коровой слой из коротких пигментированных клеток, покрытых с поверхности слоем из 1—3 рядов (на срезе) мелких кроющих клеток. Сочленения необызвествленные, каждое из них состоит из одного поперечного ряда узких толстостенных клеток.

Концептакулы раздельнополые, развиваются в коровом слое на боковой поверхности члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из несущей клетки и 1 или 2 двухклеточных карпогонных ветвей. После оплодотворения несущие клетки соединяются в клетку слияния. Нити гонибласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Тетраспорангии зонально разделенные.

1. **Bossiella cretacea** (P. et R.) Johan. — ***Боссиелла меловая*** (рис. 68).

Johansen, 1971 : 381. — *Amphiroa cretacea* Endl., Yendo, 1902 : 7, tab. I, fig. 4; tab. IV, fig. 2. — *Pachyartron cretacea* (P. et R.) Manza, Перестенко, 1971б : 304.

Слоевище мраморно-розового и белого цвета, образует корки и вертикальные разветвленные побеги до 9 см дл. Ветвление ди- и трихотомическое, членики цилиндрические, 1—1.9 мм шир. Концептакулы *располагаются по нескольку на боковой поверхности членика.*

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах, обычно от нижней границы произрастания *Corallina pilulifera*. Корки водоросли покрывают поверхность камней, скал и створок моллюсков. Вертикальная часть слоевища развивается довольно скудно и не везде. Концептакулы развиваются в апреле—июне при $t = 4—15°$.

Бореальные воды Тихого океана.

Род **CORALLINA** Linnaeus, 1761 — **КОРАЛЛИНА**

Слоевище гаметофита и спорофита *макроскопическое*, *кустистое*, обызвествленное, состоит из плотно прилегающей к субстрату более или менее обширной корки или прикрепительного диска и вертикальных побегов. Побеги разветвленные, состоят из многочисленных обызвествленных члеников и необызвествленных сочленений. Строение побегов многонитчатое. Сердцевина образована продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных поперечными рядами. В члениках периферические нити отгибаются наружу и образуют коровой слой, покрытый с поверхности мелкими кроющими клеточками. В члениках клетки сердцевины образуют несколько коротких поперечных рядов равной высоты. Сочленения образованы одним поперечным рядом длинных толстостенных клеток. Клетки соседних нитей соединяются боковым слиянием. Концептакулы раздельнополые, образуются на верхушках члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпогонных ветвей, 1—2 стерильных клеток и несущей клетки. Клетка слияния тонкая, широкая, покрывающая дно концептакула, образуется соединением несущих клеток концептакула. Нити гонимобласта развиваются преимущественно по периферии клетки слияния. Мужские концептакулы с низким сводом и выступающим перистомом, пронизанным длинным каналом. Материнские клетки сперматангиев отделяются от клеток, выстилающих дно и боковые поверхности концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, образуются от клеток апикальной меристемы членика, выстилающей дно концептакула.

1. **Corallina pilulifera** P. et R. — **Кораллина шариконосная** (рис. 69, 70).

Y e n d o, 1902 : 30, tab. III, fig. 14—16, tab. VIII, fig. 14—16.

Слоевище серо-фиолетовое или розовато-фиолетовое, выцветающее до мраморно-белого цвета, образующее обширные корки, от которых отходят разветвленные вертикальные побеги 4—9 см дл. Ветвление супротивное, поочередное, пучковатое, со всех сторон. Конечные веточки отходят перисто. Членики в верхней части слоевища в разной степени уплощенные, трапециевидного, реже линейного очертаний, в нижней части слоевища в главных ветвях цилиндрические. Концептакулы располагаются в конечных члениках боковых ветвей.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, преимущественно на скалистом грунте в полузащищенных и открытых участках побережья. Образует плотно прикрепляющиеся к грунту и сливающиеся друг с другом многолетние корки. Весной из корок вырастает вертикальная генеративная часть слоевища, образующая при $t = 3—15°$ женские концептакулы. Зимой корки обесцвечиваются и лишь в небольшом количестве сохраняют вертикальные побеги. Однако часть слоевищ сохраняется зимой полностью, не теряя пигмента и не разрушаясь.

Тихий океан от Южно-Китайского до Берингова моря, побережье Аляски.

Род **DERMATOLITHON** Foslie, 1898 — **ДЕРМАТОЛИТОН**

Слоевище корковидное, обызвествленное, эпифитное. Гипоталлий однослойный, периталлий более или менее развит. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты косой перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия имеют косое направление. Молодые субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием соответствующей ветви периталлия отделяют косой перегородкой небольшие кроющие клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. *Концептакулы раздельнополые*, открываются одной порой. На несущей клетке развиваются 1 или 2 двухклеточные карпогонные ветви. Клетка слияния образуется соединением несущих клеток. Нити гонимобласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Карпоспоры и зонально разделенные тетраспорангии развиваются по периферии концептакула.

1. **Dermatolithon tumidulum** (Fosl.) Fosl. — **Дерматолитон вздутый** (рис. 67).

T o k i d a a. M a s a k i, 1959 : 83, tab. I—IV.

Корочки до 700 мкм толщ., на срезе из 7—18 поперечных рядов клеток. Клетки гипоталлия 12—45 мкм выс. и 7.5—16 мкм шир., клетки периталлия 15—60 мкм выс. и 9—18 мкм шир. Споровые концептакулы *50—200 мкм выс., 150—270 мкм* шир. Тетраспорангии 21—46×70—80 мкм. Женские концептакулы 115 мкм выс. и 190 мкм шир.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3—4 м на скалистом, каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых, реже полузащищенных участках залива. Эпифит *Rhodomela*, *Laurencia*, *Palmaria*, *Corallina*, *Gigartina*, *Chondrus*, *Chondria*, *Ptilota*, *Sargassum*. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года при $t = -1.5 + 22°$. В массовых количествах развивается в апреле—мае при $t = 4—10°$ и в октябре при $t = 8—13°$. Спорангии развиваются в апреле—июле при $t = 4—21(22)°$; чаще всего концептакулы с ними встречаются при $t = 4—13°$. Мужские концептакулы встречаются в апреле при $t = 4—6°$ и женские — в апреле и октябре при $t = 4—13°$. В течение года сменяется несколько поколений.

Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

П р и м е ч а н и е. В местообитаниях, близких к открытым морским пространствам зал. Петра Великого, слоевища тоньше (120—360 мкм толщ.) и состоят из меньшего числа рядов клеток (7—11), а клетки гипоталлия выше, чем у слоевищ из более закрытых местообитаний.

Род **LITHOPHYLLUM** Philippi, 1837 — **ЛИТОФИЛЛУМ**

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвествленное, с гладкой поверхностью или с нечленистыми выростами различной формы. Нити гипоталлия стелющиеся, нити периталлия вертикально растущие или восходящие. Эпиталлий одно-многослойный. Рост осуществляется интеркалярной меристемой. Гипоталлий одно- или многослойный. Многослойный гипоталлий состоит из собственно гипоталлия и горизонтально стелющихся нитей периталлия, образующих, вследствие синхронного деления клеток, вертикальные концентрические ряды (видны на срезе слоевища). Клетки периталлия обычно располагаются горизонтальными рядами. Клетки соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы открываются одной порой. Половые концептакулы раздельнополые. Прокарп состоит из несущей (ауксиллярной) клетки, стерильной ветви и двухклеточной карпогонной ветви. Карпоспоры развиваются по периферии клетки слияния. Спорангии развиваются на многочисленных материнских клетках, покрывающих дно соответствующего концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, располагаются по периферии дна концептакула вокруг центрального стерильного столбика.

1. Lithophyllum sp. — Литофиллум

Слоевище без выростов, с гладкой поверхностью, серовато-фиолетовое, плотно прилегающее к субстрату, до 2—3.5 мм толщ. Корки 2—3 см в поперечнике, неправильной формы, сливающиеся, с волнистым невысоким краем. Края слившихся корок образуют более или менее рельефный извилистый шов. На вертикальном срезе слоевища гипоталлий однорядный, из клеток 14 мкм шир. 14—20 мкм выс. Периталлий многорядный. Клетки периталлия от плоских до округлых и удлиненно-овальных, 8.4—11(17) мкм шир., 8.4—30 мкм выс. с отношением ширины к высоте 1 : 0.5—3. Эпиталлий двух-, трехрядный. Клетки эпиталлия 8.5—11 мкм шир., 5.5 мкм выс. Женские концептакулы 270—315 мкм в диам., 90—100 мкм выс. Карпоспоры 36—50 мкм в поперечнике. Споровые концептакулы 210—280 мкм в диам., 85—180 мкм выс., плоские или слегка выпуклые. Спорангии 31—55×67—110 мкм.

Растет в фотофильном горизонте сублиторали на камнях и створках моллюсков в открытых местообитаниях.

Семейство GLOIOSIPHONIACEAE Schmitz — ГЛОЙОСИФОНОВЫЕ

Род GLOIOSIPHONIA Carmichael in Berkeley, 1883 — ГЛОЙОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Сердцевина образована продольной клеточной нитью. От каждой клетки нити развивается по четыре радиальные разветвленные ветви, образующие рыхлый коровой слой. Клетки ветвей к периферии уменьшаются, поверхностные клетки смыкаются в наружную, довольно плотную кору. От ближайших к осевой нити клеток вдоль нее развиваются ризоидообразные нити, особенно обильные в нижней части слоевища. Осевая нить заметна только в молодых ветвях; в остальной части слоевище полое. Карпогонная и ауксиллярная ветви изогнутые, развиваются на одной несущей клетке, которая отделяется вниз от базальной клетки коровых ветвей. Карпогонная ветвь из 3—4 клеток, подкарпогонная клетка крупнее остальных. Ауксиллярная ветвь из 4—7 клеток, с боковыми ответвлениями. Ауксиллярная клетка вторая-третья сверху. Гонимобласт некрупный, компактный, сферический, без базальной клетки слияния, погруженный, развивается среди коровых ветвей. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Слоевище спорофита ложнотканевое, корковидное, состоящее из базального однослойного клеточного диска. От клеток диска отходят короткие вертикальные нити с крестообразно разделенными тетраспорангиями.

1. Gloiosiphonia capillaris (Huds.) Carm. — **Глойосифония волосовидная** (рис. 39, 198).

O k a m u r a, 1914a : 86, tab. CXXIV, fig. 1—13; E d e l s t e i n, 1970 : 55, fig. 1—13.

Слоевище 20—30 см дл., цилиндрическое, розовато-фиолетовое, с хорошо выраженным осевым побегом до 4 мм шир., покрытым ветвями 3—4 порядков. Ветвление поочередное, одностороннее, супротивное. Ветви сужены в основании и заострены к вершине, густо покрыты веточками последнего порядка. Гонимобласты 90—120 мкм в поперечнике, карпоспоры 11—14×14—17 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных участках залива. Вегетирует в мае—октябре при t=7—24°. Тетраспорангии и цистокарпы развиваются при t=15—18°.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Норвегии до Испании) и у берегов Сев. Америки (от Канады до штата Коннектикут в США). В Тихом океане у берегов Америки (от Британской Колумбии до штата Вашингтон), в Японском и Желтом морях.

Семейство TICHOCARPACEAE Kyl. — ТИХОКАРПОВЫЕ

Род TICHOCARPUS Ruprecht, 1850 — ТИХОКАРПУС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, уплощенное, прикрепляется подошвой. Сердцевина многоосевая, образована плотно переплетенными тонкими клеточными нитями. От нитей сердцевины ответвляются антиклинальные коровые ветви, образующие плотный коровой слой. Клетки внутренней коры овальные, округлые, крупные. Клетки наружной коры мелкие, антиклинально вытянутые. Женская репродуктивная система — монокарпогонный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Генеративные пучки включают двухклеточную карпогонную ветвь и одну ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и несущая клетки разные. Гонимобласты довольно мелкие, развиваются в сердцевине специальных коротких простых или разветвленных веточек, образующихся по краю слоевища. В середине гонимобласта имеется клетка слияния. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Тетраспорангии зонально разделенные, погружены в наружную кору, развиваются по всему слоевищу.

1. Tichocarpus crinitus (Gmel.) Rupr. — **Тихокарпус косматый** (рис. 44, 211).

O k a m u r a, 1914a : 79, tab. CXXI—CXXIII, fig. 1—8.

Слоевище 5—25 см дл., коричнево-красное, темное, хрящеватое, плотное, крепкое, почти плоское или уплощенное, в нижней части почти цилиндрическое. Ветвление двустороннее, неправильно дихотомическое, поочередное, изредка супротивное. Ветви линейные, 1—4 мм шир. Верхушки ветвей тонкие и заостренные, иногда тупые. По краям ветвей, обычно в верхней их части, вырастают почти цилиндрические, простые или разветвленные веточки 2—15 мм дл. Цистокарпы 1.3—1.4×0.8—1.9 мм, карпоспоры 39—65×104—195 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—III этажах горизонта фотофильной растительности преимущественно на глубинах 1, 3—4, 10—17 и 22—24 м на каменистом, скалистом и песчано-илистом с камнями грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Цистокарпы развиваются в конце осени и зимой при t= —2+12°. Спорангии были обнаружены в марте при t= —1°. С мая по октябрь водоросль в стерильном состоянии.

Охотское, Японское моря.

Семейство ENDOCLADIACEAE Kyl. — ЭНДОКЛАДИЕВЫЕ

Род GLOIOPELTIS J. Agardh, 1842 — ГЛОЙОПЕЛТИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или сдавленное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется распростертым основанием. Ветвление неправильно вильчатое. В центре слоевища проходит клеточная нить с апикальным ростом. От каждой клетки нити под углом друг к другу отходят по две ветви, образующие коровой слой. Каждая пара отходит почти супротивно соседней. Наружная кора мелкоклеточная, плотная. Внутренняя кора рыхлая, из более крупных клеток. От клеток внутренней коры развиваются ризоидообразные нити. В слоевище образуется полость. Органы размножения развиваются по всему слоевищу. Женская репродуктивная система — поликарпогонный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Репродуктивные пучки ветвей включают несколько двухклеточных карпогонных ветвей и одну интеркалярную ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и

несущая клетки разные. Гонимобласты мелкие, компактные, погруженные в коровой слой, слегка или сильно выступающие над поверхностью слоевища. В основании гонимобласта имеется клетка слияния. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспоры. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. **Gloiopeltis furcata** (P. et R.) J. Ag. subsp. **furcata** *Perest.* — **Глойопелтис вильчатый** (рис. 186).

П е р е с т е н к о, 1975 : 152, *рис.* 1, 2. — *Dumontia furcata* P o s t e l s e t R u p r e c h t, 1840 : 24. — *Gloiopeltis capillaris* auct. non Sur.: Е. З и н о в а, 1928 : 16; 1929 : 3; 1940 : 129; П е р е с т е н к о, 1969 : 1549.

Слоевище нитевидное, до 3 см дл., темно-красное, выцветающее. Ветвление дихотомическое, одностороннее, сближенно одностороннее и супротивное до вильчатого. Ветви прямые или серповидно согнутые, в основании нитевидные, по направлению к вершине слегка расширяющиеся, 0.4—1.5 мм толщ. Осевая клеточная нить 30—57 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—10. Гонимобласты 110—380×380 мкм, карпоспоры 8—25×11—42 мкм. Зрелые гонимобласты погружены в слоевище, слегка выступают над поверхностью. Тетраспорангии 14—28×
×25—50 мкм.

Растет в I этаже верхнего горизонта литорали на скалистом, реже каменистом грунте в полузащищенных и открытых, но не прибойных участках залива. Вегетирует весь год при $t = -2.5 + 24°$. Гонимобласты встречаются в мае—начале июня при $t = 13—15°$, тетраспорангии с незрелыми спорами — в апреле—мае при $t = 4—7°$. Смена поколений происходит в конце июня—начале июля при температуре около 20°. Появившееся летом поколение до начала декабря остается стерильным (данные для декабря—января отсутствуют). Гаметофит и спорофит вегетируют одновременно, спорофит в популяции преобладает.

Бореальные воды Тихого океана. Подвид распространен у материкового побережья Охотского, Японского морей и у вост. побережья Камчатки.

Семейство CRYPTONEMIACEAE Harv. — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Род HALYMENIA Agardh, 1817 — ХАЛИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое или цилиндрическое, кустистое, обычно мягкое, слизистое. От подошвы развивается один или несколько побегов. Пластины цельные или рассеченные на лопасти или разветвленные, иногда с пролификациями. Сердцевина многоосевая, состоит из более или менее рыхло переплетенных, периклинальных и антиклинальных разветвленных клеточных нитей. Кора образована радиально отходящими от нитей сердцевины ветвями из 4—8 клеток. Клетки внутренней коры округлые и неправильной формы. Клетки наружной коры овальной формы. На границе коры и сердцевины и в сердцевине имеются звездчатые светопреломляющие клетки. Карпогонная ветвь и ауксиллярная клетка развиваются отдельно друг от друга — в специальных пучках веточек, которые образуются в период размножения во внутренней коре. Карпогонная ветвь двухклеточная, с боковыми ответвлениями. В каждом пучке по одной ветви. Ауксиллярная клетка клетки слияния не образует. Соединительные нити развиваются от карпогона и от ауксиллярной клетки. Гонимобласты компактные, погруженные в сердцевину, рассеяны по всему слоевищу. Все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Нити репродуктивного пучка образуют вокруг гонибласта рыхлую обвертку. Цистокарпы с отверстием. Сперматангии в небольших сорусах на поверхности слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны по слоевищу, образуются как боковая ветвь коровой нити.

1. **Halymenia acuminata** (Holm.) J. Ag. — **Халимения заостренная** (рис. 78, 79, 191).

O k a m u r a, 1908 : 174, tab. XXXV, fig. 6—12; Е. З и н о в а, 1953 : 103.

Слоевище плоское, узколанцетовидное до линейного, 6—20 см дл., 2—8 мм шир., вильчато разветвленное на вершине или неразветвленное, перисто пролиферирующее по краю, мягкохрящеватое, темно-пурпурное. Пролификации узколанцетовидные, линейные, от нескольких миллиметров до 10 и более сантиметров длины. Коровые нити из 5—8 клеток. Клетки внутренней коры 14—23 мкм в поперечнике, клетки наружной коры 5.5—11×4.2—5.5 мкм. Нити сердцевины 5.5—8.5 мкм шир. Звездчатые клетки обычно прозрачные. Карпоспорангии 17—20 ×20—34 мкм. Спорангии 19.5—22.5×36—48 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Появляется летом при температуре не ниже 10—12° и вегетирует по ноябрь включительно. Тетраспорангии отмечены в июле—октябре при $t = 18—12°$, карпоспоры — в августе, ноябре при $t = 18—0°$.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

П р и м е ч а н и е. У образцов из. зал. Петра Великого сердцевина пластины плотнее, чем у образцов из Японии (зал. Сагами). В отличие от японских образцов в ней преимущественно развиты периклинальные нити. Местами, в верхней части пластины при резком уменьшении ее толщины сердцевина практически не развивается, а коровые слои почти смыкаются (что может значительно затруднить идентификацию растения). В пролификациях сердцевина рыхлее, чем в пластине; периклинальные нити развиты в ней беднее, отчетливее видны антиклинальные нити. В целом анатомическое строение таких пролификаций более соответствует строению японских экземпляров, чем строение самой пластины.

Род GRATELOUPIA J. Agardh, 1882 — ГРАТЕЛУПИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое или кустистое, разветвленное и неразветвленное, с пролификациями или без них, плотнохрящеватое или мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. Ветвление двухстороннее или во всех направлениях. В кустистом слоевище ветви вальковатые или уплощенные. Пролификации шиповидные, развиваются по краям на поверхности слоевища. Сердцевина многоосевая, более или менее рыхлая, состоит из периклинальных переплетенных длинных тонких клеточных нитей, ризоидообразных нитей и звездчатых клеток. От нитей сердцевины антиклинально отходят ветви, образующие коровой слой. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или неправильной формы до звездчатых, располагаются довольно рыхло. Клетки наружной коры мелкие, четырехугольные или овальные, располагаются плотнее, несколькими рядами. Карпогонная и ауксиллярная ветви развиваются отдельно друг от друга в репродуктивных пучках ветвей, образующихся в период размножения во внутренней коре. Репродуктивные пучки монокарпогонные, флягообразной формы. Каждый пучок состоит из первичной нити, от клеток которой образуются ветви. Несущая клетка — одна из клеток первичной нити пучка. Карпогонная ветвь двухклеточная. Ауксиллярная клетка интеркалярная, в период образования гонимобласта с клетками репродуктивного пучка образует

клетку слияния. Гонимобласты компактные, погруженные, рассеяны по слоевищу *или сосредоточены в пролификациях.* Вокруг развивающегося гонимобласта образуются питающие нити, которые позднее дегенерируют. Зрелый гонимобласт без перикарпа. В коре над гонимобластом отверстие. Сперматангии образуют сорусы или рассеяны по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно *разделенные, образуются как боковая ветвь* на клетках внутренней коры. Они рассеяны по всему слоевищу или сосредоточены в пролификациях.

I. Слоевище кустистое. Ветви вальковатые и уплощенные, 1—3 мм шир. . . . . **G. divaricata**. 1.
II. Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, 5—10 см шир. . . . . **G. turuturu**. 2.

1. Grateloupia divaricata Okam. — **Грателупия растопыренная** (рис. 77, 194).

Okamura, 1895 : 480, tab. IX, fig. 1—2; Е. Зинова, 1940 : 132; Перестенко, 1971б : 304. — *G. cornea* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1940 : 132. — *G. ramossissima* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1938 : 70; 1940 : 132; 1954б : 358. — *G. filicina* auct. non. Ag.: Е. Зинова, 1953 : 105.

Слоевище обильно разветвленное, 10—30 см дл., плотнохрящеватое, темно-пурпурное, светлеющее до зеленовато-желтого. От подошвы развиваются *от одного до нескольких побегов 1—3 мм шир. Главный побег* и ветви — от уплощенных до вальковатых и грубонитевидных по всей длине или в нижней части вальковатые, в средней части уплощенные и вверху вновь вальковатые, к вершине и основанию суженные. Ветвление побегов дихотомическое, сближенно дихотомическое, *пучковатое, одностороннее*. Ветви развиваются со всех сторон или двусторонне, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Пролификации короткие, веретеновидные, неразветвленные или длинные, уплощенные, нередко разветвленные, к обоим концам суженные. Пролификации развиваются не всегда, но обильно, преимущественно двусторонне, сближенно поочередно или супротивно и односторонне. Сердцевина и кора без звездчатых клеток. Сердцевина от рыхлой до плотной. Нити сердцевины 5.5—8.5 мкм шир. Внутренняя кора из округлых, овальных и неправильной формы клеток 20—23 мкм в поперечнике. Наружные коровые ветви из 3—8 клеток 4—7×5.5—11 мкм. Карпоспоры 11—14×22.5—25 мкм. Спорангии 22—25×39—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах, преимущественно в открытых участках залива. Появляется в апреле при $t=0-3°$. Цистокарпы развиваются в мае—в начале июня при $t=7-15°$. Спорангии появляются в конце июня *при повышении температуры* от 15 до 20°, развиваются и выходят в течение июля—сентября при $t=17-20°$. В октябре фертильный спорофит встречается в литоральных лужах; в ноябре—декабре водоросль вегетирует в стерильном состоянии. *В период вегетации отмечено два поколения спорофита.* Второе происходит не из спор первого, так как появляется во второй половине июня, в период, когда спорангии в первом поколении только закладываются. В массовых количествах водоросль развивается в августе—сентябре.

Южн. часть *Охотского моря, Японское* море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Примечание. Толщина и форма ветвей у этого вида весьма изменчивы. Чаще всего главный побег и ветви уплощены, 2—3 мм шир. Но иногда встречаются экземпляры с цилиндрическими ветвями и побегом всего 1—1.5 мм шир. В плоских слоевищах кора и сердцевина плотные; в цилиндрических слоевищах внутренняя кора рыхлая.

2. Grateloupia turuturu Yam. — **Грателупия турутуру** (рис. 76, 212).

Yamada, 1941 : 205, tab. XLVI. — *G. cutleriae* auct. non Kütz.: Е. Зинова, 1940 : 131, рис. 32. — *Aeodes nitidissima* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1953 : 104, рис. 4.

Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, часто разделенное на две-три лопасти, иногда разветвленное на две пластины, до 0.5 м дл. и 5—10 см шир., мягкое, слизистое, *розовато-фиолетовое*, светлеющее к вершине. У самого основания пластина клиновидно суживается и переходит в короткий стволик. Края пластины волнистые, гладкие или снабженные маленькими пролификациями. Сердцевина рыхлая. Внутренняя кора из *округлых и неправильной формы*, рыхло расположенных клеток. Наружная кора из мелких клеток. Гонимобласты и спорангии погруженные, рассеяны по всему слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта *фотофильной растительности* на глубине 1—2 м на каменистом и скалистом грунтах в полузащищенных бухтах. Прикрепляется к грунту и *Coccophora langsdorfii*. Вегетирует в июле—октябре при $t=8-22°$. Появляется при температуре не ниже 15°, в массовых количествах развивается в августе—сентябре при $t=18-22°$. Цистокарпы развиваются в августе—октябре.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род **PRIONITIS** J. Agardh, 1851 — **ПРИОНИТИС**

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, кустистое или пластинчатое, хрящеватое, кожистое или мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление в кустистом слоевище дихотомическое, неправильное. Побеги и ветви цилиндрические или сдавленные и уплощенные. По краям ветвей развиваются сосочковидные или листовидные пролификации. Сердцевина *многоосевая, из переплетенных разветвленных клеточных нитей, от* которых антиклинально отходят ветви, образующие коровой слой. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или звездчатые. Клетки наружной коры мелкие, овальные и четырехугольные. Карпогон и ауксил*лярная* клетка *развиваются отдельно друг от друга — в репродуктивных* пучках веточек, образующихся в период размножения во внутренней коре. Карпогонные ветви двухклеточные, по одной в каждом пучке. Гонимобласты мелкие, компактные, погруженные, с клеткой слияния в основании. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Обвертка из нитей вокруг гонимобласта выражена слабо. Гонимобласты и тетраспорангии развиваются в конечных веточках и пролификациях или по всей пластине. Сперматангии образуют на ветвях обширные сорусы. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от клеток внутренней коры в наружной нематецievидно утолщенной коре сорусами.

1. Prionitis cornea (Okam.) Daws. — **Прионитис роговидный** (рис. 75).

Grateloupia cornea Okamura, 1913b : 63, tab. CXVIII.

Слоевище 10—12 см дл., хрящеватое, прочное, темно-пурпурное, выцветающее до зеленоватого цвета. Ветвление преимущественно двустороннее, дихотомическое, реже пучковатое. Ветви цилиндрические, сдавленные и уплощенные, главный побег в основании цилиндрический. Цилиндрические ветви до 1 мм, плоские ветви до 3 мм шир. По бокам ветвей развиваются пролификации, перетянутые в основании и сужен*ные к верхушке.* Нередко пролификации имеют вид бородавок и сосочков, обильно покрывающих края ветвей. Спорангии в пролификациях и

конечных веточках. Нити наружной коры из 8—18 клеток. Внутренняя кора из округлых клеток 17—22 *мкм в поперечнике.*

Растет в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 3 м в открытых участках залива.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Семейство KALLYMENIACEAE Kyl. — КАЛЛИМЕНИЕВЫЕ

Род KALLYMENIA J. Agardh, 1842 — КАЛЛИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, прикрепляется дисковидной подошвой. Пластина овальная, клиновидная или почковидная, цельная, иногда перфорированная, рассеченная или разветвленная на овальные или клиновидные *лопасти, сидячая или* с тонким коротким стволиком. Края пластины ровные или зубчатые. Зубчики развиваются в пролификации. Поверхность пластины гладкая или покрыта сосочками, шипиками, небольшими пластинчатыми пролификациями. Многолетняя пластина по краю пролиферирует; когда старая часть пластины *изнашивается и разрывается,* пролификации отделяются друг от друга, прикрепляясь к подошве узкой частью старой пластины, напоминающей стволик. Рост маргинальный. Слоевище состоит из разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и кору. Клетки сердцевины длинные, узкие. Внутренняя кора состоит из нескольких слоев округлых или периклинально вытянутых клеток. Наружная кора образована одним или несколькими слоями округлых мелких, плотно расположенных клеток. В сердцевине образуются звездчатые клетки с длинными радиальными отростками, *которые соединяются с отростками* других таких же клеток или с клетками сердцевинных нитей. Звездчатые клетки частично или полностью наполнены густым светопреломляющим веществом. Женская репродуктивная система моно- и поликарпогонная, с 1 или с 3—16 карпогонными ветвями, образуется от клеток внутренней коры. Карпогонные ветви трехклеточные. Первая клетка карпогонной ветви, несущая и вспомогательные клетки округло-клиновидные или сферические и яйцевидные. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпогонной ветви, несущей и вспомогательных клеток. Ауксиллярная клетка развивается отдельно. Она гомологична несущей клетке и окружена клетками, гомологами первой клетки карпогонной ветви. Нити гонимобласта образуются из ауксиллярной клетки или из соединительной нити после их соединения. *Карпоспоры образуются группами, разъединенными нитями сердцевины.* Зрелый гонимобласт погружен в сердцевину и не имеет перикарпа или окружен перикарпом из тонких нитей. Входное отверстие в коре над гонимобластом имеется или нет. Сперматангии образуются клетками наружной коры непосредственно или от инициальных клеток. Крестообразно, тетраэдрически и неправильно разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое.

1. **Kallymenia** sp. — **Каллимения** (рис. 74, 195).

Kallymenia reniformis (Turn.) J. Ag. f. *cuneata* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940:70, pr. p.

Пластина 12—14 см дл., *до 500—600 мкм толщ. в основании, по краю* волнистая, с узкоклиновидным основанием, перепончатая, коричнево-красная. Нити сердцевины 8.5—17 мкм шир. Звездчатые светопреломляющие клетки с длинными отростками, достигающими в длину 500 мкм, развиты в ней по всей пластине. Внутренняя кора на границе с сердцевиной образована звездчатыми, с короткими отростками, периклинально вытянутыми клетками 20—28 x 33—47 мкм. По направлению к поверхности

слоевища они сменяются округлыми клетками 19—31 мкм в поперечнике. Клетки наружной коры антиклинально вытянутые, 8.5—11×11—22 мкм. В основании пластины сердцевина *плотная, толстая, составляет* 2/3 ее толщины. По краю пластины сердцевина рыхлая и тонкая, в ней хорошо заметны антиклинальные нити, соединяющие внутренние клетки обоих коровых слоев. *Крестообразно* разделенные тетраспорангии рассеяны в коровом слое.

Найдена в устье бухты Патрокл в сублиторальной зоне.

Род CALLOPHYLLIS Kützing, 1843 — КАЛЛОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, *разветвленное, реже почти* неразветвленное, пленчатое или мягкохрящеватое, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое, перистое, сближенно-поочередное, неправильное. Края ветвей гладкие, бахромчатые, бородавчатые, зубчатые, курчавые, пролиферирующие и непролиферирующие. Сердцевина ложнотканевая, состоит из крупных бесцветных клеток разного диаметра и *межклеточных нитей из мелких пигментированных* клеток, которые образуются от внутренней коры. Кора из одного или нескольких слоев мелких клеток. Прокарпы моно- или поликарпогон*ные, развиваются* от клеток внутренней коры на концах ветвей слоевища, по их краю или по всей поверхности. Клетки прокарпа, за исключением карпогона и гипогинной клетки, крупные, лопастные или округлые, карпогонная ветвь трехклеточная. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпогонной ветви, несущей и *вспомогательных клеток. Гонимобласт развивается в сердцевине,* окружен тонким перикарпом из клеточных нитей и с поверхности коровым слоем. Группы карпоспор разделены стерильными нитями и клетками сердцевины. Цистокарпы округлые или неправильной формы, выступающие на одной или на обеих поверхностях слоевища, с отверстиями или без них. Сперматангии образуются от поверхностных клеток коры по всему слоевищу пятнами. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются среди клеток коры по всей поверхности слое*вища или по краю ветвей и на краевых листочках.*

I. Цистокарпы с отверстиями, 0.4—0.7 мм в поперечнике. Ветви с гладким или зубчатым краем, в верхней части 0.2—1 см шир. Верхушки ветвей зубчатые и язычковидные . . . . **C. rhynchocarpa**. 1.

II. Цистокарпы без отверстий, 1.5—2 мм в поперечнике. Ветви глад*кие по краю, в верхней части 0.4—1 см шир. Верхушки ветвей язычковидные* . . . . **C. flabellata**. 2.

III. Цистокарпы без отверстий, 0.3—0.5 мм в поперечнике. Ветви с гладким краем. Верхушки ветвей шиловидные или гребенчато разветвленные, 0.12—0.6 мм шир. . . . . **C. cristata**. 3.

1. **Callophyllis rhynchocarpa** Rupr. — **Каллофиллис клювоплодный** (рис. 209).

R u p r e c h t, 1850:68, tab. 13; Е. З и н о в а, 1940:69, рис. 8; П е р е с т е н к о, 1978 а:31, рис. 1. — *C. flabellulata* auct. non Harv.: Е. З и н о в а, 1940:67, pr. p. — *C. variegata auct.* non Kütz.: Е. З и н о в а, 1940:68. — *C. japonica auct. non Okam.*: З и н о в а, 1959:156; Б о г д а н о в а, 1969:210; С у х о в е е в а, 1969:17; П е р е с т е н к о, 1971б:304. — *C. adhaerens* auct. non Yam.: П е р е с т е н к о, 1971б:304. — *C. heanophylla* auct. non Setch.: С у х о в е е в а, 1972:91.

Слоевище 5—12 см дл., 170—420 мкм толщ., перепончатое, фиолетово-карминное. Ветвление неправильное, одностороннее, поочередное, сближенно-поочередное до супротивного и пальчатого. Ветви прямые или слегка извилистые, линейные или к вершине расширенные, по краю

зубчатые или гладкие, в фертильных участках иногда мелкобахромчатые, 0.2—1 см шир. Конечные веточки ўже или шире основных ветвей, с узкоязычковидными или зубчатыми верхушками. Клетки сердцевины до 200—300 мкм в поперечнике. Межклетные короткие нити из клеток 14—39.5×5.5—17 мкм. Кора на срезе слоевища из нескольких рядов клеток или из коротких 2—3-клеточных коровых нитей. Поверхностные коровые клетки 5.5—7×8.5—11 мкм. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы 0.4—0.7 мм в поперечнике, выпуклые на одну или на обе стороны пластины, развиваются по краю ветвей неограниченного роста и на веточках ограниченного роста. Каждый из них имеет от 1 до 5—8 отверстий с коническими перистомами 290—310 мкм шир., 250—380 мкм выс. Карпоспоры 5.4—17×11—28 мкм. Спорангии 17—25×25—39 мкм.

Растет в сублиторальной зоне у полузащищенных и открытых берегов на илистом, песчаном, илисто-песчаном и скалистом грунтах, обычно на створках моллюсков, на глубине 2—42 м (как правило, глубже 10—12м). Встречается весной, летом, осенью.

Охотское, Японское моря.

Примечание. У образцов C. *rhynchocarpa* из зал. Петра Великого клетки сердцевины крупные, тонкостенные, 250—280 мкм в поперечнике, с толщиной стенок 4.4—5.5 мкм. Клетки малого диаметра в сердцевине и межклетные нити развиты довольно скудно. Цистокарпы с 1—4 отверстиями, карпоспоры 5.4—11×11—15 мкм. Спорангии 22×17—25 мкм.

В последнее десятилетие этот вид у материкового побережья Японского моря стали определять как *Callophyllis japonica* Okam. Сравнение обоих видов по коллекции образцов из гербария БИН АН СССР, в том числе по типовому образцу *C. rhynchocarpa*, не подтвердило нахождения *C. japonica* в наших водах, так как все образцы, определенные как *C. japonica*, оказались принадлежащими виду *C. rhynchocarpa*. При сравнении выяснилось, что оба вида различаются строением и отчасти расположением цистокарпов. У *C. japonica* они развиваются на веточках ограниченного роста по бокам ветвей неограниченного роста. У *C. rhynchocarpa* цистокарпы развиваются чаще всего по краю ветвей неограниченного роста и реже — на веточках ограниченного роста. Перистомы у цистокарпов *C. japonica* менее выпуклы, чем у *C. rhynchocarpa*, отчего поверхность цистокарпа *C. japonica* кажется бородавчатой. Отверстий в цистокарпе C. *japonica* больше, чем у *C. rhynchocarpa*.

2. Callophyllis flabellata Crouan — **Каллофиллис вееровидный** (рис. 71—73).

Crouan, 1867:143; Bert J.-J., 1967:27; Перестенко, 1978а:33, рис. 2. — *C. obtusifolia* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940:67, pr. p. — *C. crispata* auct. non Okam.: E. Зинова, 1940:68.

Слоевище 10—20 см дл., 300—400 мкм толщ., сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное, перепончатое, каштановое, красновато-каштановое. Ветви с гладкими или прорастающими краями, линейные или клиновидно расширенные к вершине, 0.4—1.0 см шир. Верхушки ветвей разветвлены на язычковидные короткие лопасти. Крупные клетки сердцевины до 190—250 мкм в поперечнике. На срезе слоевища кора из 1—2 рядов клеток. Клетки в поверхностном ряду 8.5—11 мкм. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы 1.5—2 мм в поперечнике, уплощенные, слегка выпуклые с обеих сторон пластины, без отверстий, образуются по краю ветвей. Карпоспоры 14—17 мкм в поперечнике. Спорангии 14—22×28—36 мкм.

Растет в сублиторальной зоне на каменистом и песчано-илистом грунтах на глубине 10—30 м. Органы размножения развиваются летом.

Атлантическое побережье Франции и Англии, Японское море.

3. Callophyllis cristata (L.) Kütz. — **Каллофиллис гребенчатый** (рис. 217).

Kützig, 1849:747; Hooper a. South, 1974:423. — *Nereidea fruticulosa* Ruprecht, 1850:63. — *Euthora fruticulosa* (Rupr.) J. Agardh, 1851:705; Tokida, 1932b:15, fig. 4. — *Euthora cristata* (L.) J. Ag., Зинова, 1955:105, рис. 95—96.

Слоевище 2—8 см дл., до 0.5 мм толщ. перепончатое, розовато-красное. Ветвление поочередное, супротивное, одностороннее, сближенное до пучковатого, на концах ветвей и веточек одностороннее (*гребенчатое*), придающее верхушкам ветвей зонтичное, реже пирамидальное очертание. Ветви извилистые, в месте ветвления обычно расширенные, к верхушке расширяющиеся или суживающиеся, 0.3—1.5 (3) мм шир., в зависимости от ширины плоские, уплощенные или почти цилиндрические. Ветви в *нижней* части оголенные или покрытые короткими разветвленными веточками, в верхней части обильно разветвленные. Прокарп монокарпогонный. Цистокарпы краевые, шаровидные, 0.3—0.5 мм в поперечнике, без морфологически выраженного отверстия. Спорангии неправильно, зонально, крестообразно разделенные, рассеяны в наружной коре конечных веточек.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 8—15 м в открытых участках залива на каменистом грунте на водорослях и створках моллюсков.

В Северном Ледовитом океане (от Карского моря до берегов Арктической Америки), в Атлантическом океане (у берегов Америки до штата Нью-Джерси на юге) и в Тихом океане (от Берингова моря до Британской Колумбии и Японского моря).

Семейство CHOREOCOLACACEAE Sturch — ХОРЕОКОЛАКСОВЫЕ

Род CHOREOCOLAX Reinsh, 1875 — ХОРЕОКОЛАКС

Слоевище паразитическое, бородавчатое, беловатое, слизистое, состоит из разветвленных клеточных нитей, часть которых глубоко проникает в ткань хозяина. Клетки без хлоропластов. Органы размножения развиваются по периферии слоевища. Карпогонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка становится ауксиллярной. От нее отделяется также стерильная ветвь. Зрелый гонимобласт малоразветвленный, коротконитчатый, развивается к поверхности слоевища. Конечные клетки гонимобласта образуют группы карпоспор, заключенные в концептакулообразные полости. Сперматангии образуются на поверхности слоевища небольшими пучочками, которые позднее соединяются и образуют сплошной покров. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в коровом слое. Растет на *Polysiphonia*, *Pterosiphonia*, *Pterochondria*.

1. Choreocolax polysiphoniae Reinsch — **Хореоколакс полисифонии.**

Зинова, 1955:108, рис. 97; *Abbott a. Hollenberg, 1976:470*, fig. 417.

Слоевище неправильно округлое, нередко с лопастными выростами, 1—4 мм в поперечнике. Внутренние клетки слоевища неправильной формы *до 11—19×14—36 мкм. К периферии клетки мельчают. Периферические* клетки удлиненные, 5.5×17—28 мкм. Спорангии 14—17×25—31 мкм. На *Polysiphonia morrowii*.

Найден летом в сублиторальной зоне.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Порядок GIGARTINALES — ГИГАРТИНОВЫЕ

Семейство CRUORIACEAE Kyl. emend. Denizot — КРУОРИЕВЫЕ

Род CRUORIA Fries, 1835 — КРУОРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное. Корка образована стелющимися нитями гипоталлия, от которых в вертикальное положение восходят довольно рыхло расположенные ветви периталлия. Органы размножения погружены в слоевище. Карпогонные ветви двух-трехклеточные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку. После оплодотворения из карпогона вырастают соединительные нити, которыми он соединяется с клетками соседних вегетативных ветвей. Гонимобласт развивается от соединительных нитей. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются в верхней части вертикальных ветвей как боковые ответвления. Тетраспорангии зонально разделенные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку.

1. **Cruoria** sp. — **Круория** (рис. 56).

Нити корочки плотно прилегающие друг к другу, не соединенные общей слизистой оберткой. На срезе слоевища нити гипоталлия 9 мкм шир., располагаются в несколько горизонтальных рядов. От них вниз под углом отходят короткие нити из 2—4 клеток и вертикально вверх дихотомически разветвленные нити периталлия из 6—9 клеток. В средней части нитей периталлия клетки вытянутые, 9—12 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:2—3. К основанию и вершине нитей они укорачиваются и округляются. Нижние клетки периталлия 9—15 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:1 (2). Верхушечные клетки 7.5—12 мкм в поперечнике. Спорангии 24×90 мкм.

Найдена в литоральной зоне летом на Scytosiphon lomentaria на открытом побережье.

Семейство NEMASTOMATACEAE Schmitz — НЕМАСТОМОВЫЕ

Род SCHIZYMENIA J. Agardh, 1851 — ШИЗИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, цельное или рассеченное на лопасти, пленчатое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост маргинальный. Сердцевина довольно рыхлая, многоосевая, образована разветвленными антиклинальными и периклинальными клеточными нитями, от которых антиклинально отходят короткие, отчетливо дихотомически разветвленные ветви, образующие рыхлую внутреннюю кору и плотную наружную кору. Клетки внутренней коры округлые, иногда звездчатые. Клетки наружной коры овальные, четырехугольные, антиклинально вытянутые. В коре развиваются железистые клетки. В сердцевине некоторые клетки иногда заполняются светопреломляющим веществом. Карпогонная ветвь трех-четырехклеточная, отходит как боковая ветвь от одной из клеток внутренней коры. Оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой — первой, реже второй клеткой снизу в соседней коровой ветви, отходящей от несущей клетки. Питающая клетка перед слиянием увеличивается. Ауксиллярная клетка — одна из клеток внутренней коры. Гонимобласты небольшие, компактные, погружены в сердцевину, без обертки или окружены небольшим числом клеточных нитей, рассеяны по всей пластине. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. В коре над гонимобластом образуется отверстие. Сперматангии развиваются на поверхности пластины большими пятнами. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны в коровом слое.

1. **Schizymenia pacifica** Kyl. — **Шизимения тихоокеанская** (рис. 80—82, 201).

K y l i n, 1932:10; A b b o t t, 1967:162, fig. 1—3. — *Turnerella pacifica* K y l i n, 1925:21, fig. 11. — *Schizymenia dubyi* auct. non J. Ag.: Y a m a d a, 1928:532, fig. 24; O k a m u r a, 1933:10, tab. 307, fig. 1—6, tab. 308, fig. 12; E. З и н о в а, 1940:138; N a g a i, 1941:177; T o k i d a, 1954:171.

Пластина 5—15 см дл., 2—14 см шир., 280—360 мкм толщ., овальная, цельная или рассеченная на лопасти, бесформенная, с короткоклиновидным основанием, мягкая, слизистая, пурпурно-красная или коричнево-красная. Нити сердцевины 7—10 мкм шир. Клетки внутренней коры округлые, 11—19 мкм в поперечнике. Поверхностные клетки на срезе 5.5—7.5 мкм. Железистые клетки встречаются редко. Гонимобласты 110—140 мкм в поперечнике, без обертки. Карпоспоры 20—28×28—42 мкм.

Растет на открытом побережье в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах в лужах и щелях.

Командорские и Алеутские о-ва, Вост. Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки (от Аляски до Калифорнийского залива).

Семейство SOLIERIACEAE (Harv.) Kyl. — СОЛИЕРИВЫЕ

Род TURNERELLA Schmitz, 1889 — ТУРНЕРЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластина цельнокрайная или рассеченная на лопасти, иногда прорастающая по краю, сидячая или с коротким стволиком и ширококлиновидным или сердцевидным основанием, перепончатая или кожистая, винно- или темно-красная, почти черная. Пластина из переплетенных разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и коровой слой. Клетки сердцевины палочковидные или нитевидные. Клетки внутренней коры округлые, яйцевидные и звездчатые. Клетки наружной коры округлые, четырехугольные высокие или уплощенные. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие клетки обычно грушевидной формы, называемые железистыми. Рост маргинальный. Карпогонная ветвь из 2—5 (7) клеток, развивается от клеток внутренней коры и сердцевины. Клетки карпогонной ветви, как правило, одинаковы; иногда нижние две клетки мельче остальных. Ауксиллярная клетка развивается во внутренней коре отдельно от карпогонной ветви. Первичные питающие нити вокруг ауксиллярной клетки развиты довольно скудно. Первая клетка гонимобласта сливается с ауксиллярной клеткой и образует крупную, неправильной формы, лопастную клетку слияния, которая развивается в сердцевине. От клетки слияния вырастают нити гонимобласта. На их концах образуются короткие цепочки карпоспор. Гонимобласты развиваются по всей пластине, за исключением основания. Морфологически выраженный перикарп отсутствует. Спорофит корковидный, типа *Cruoria*. Корочка состоит из базального слоя радиально расположенных удлиненных клеток и вертикально растущих от них коротких 5—6-клеточных простых или разветвленных нитей. Среди нитей от клеток базального слоя развиваются железистые клетки. Зонально разделенные тетраспорангии растут на базальных клетках вертикальных нитей. Корочка прикрепляется клеточными ризоидами.

1. **Turnerella mertensiana** (P. et R.) Schmitz — **Турнерелла Мертенса** (рис. 86).

П е р е с т е н к о, 1976:43, рис. 2. — *Iridaea mertensiana* P o s t e l s et R u p r e c h t, 1840:18, tab. 33. — *Turnerella fusco-purpurea*

A. Zin., З и н о в а, 1972б:82, рис.1. — *Callymenia reniformis* auct. non J. Ag.: Е. З и н о в а, 1940:70, pr. p.

Пластина до 30—45 см в поперечнике, 130—1100 мкм толщ., темно-красная (старая почти черная), сидячая, с выпуклым центром (пупочком), почковидная, цельнокрайная или глубоко рассеченная на 3—7 лопастей, волнистая, пленчатая или кожистая, прикрепляется широкой подошвой. На лопасти пластина разрывается от основания к краю, лопастные щели закладываются как перфорации. Нити сердцевины состоят из клеток 19—125 мкм дл., 3—7 (14) мкм шир. Клетки внутренней коры 11—42×11—84 мкм. Клеточные оболочки до 17 мкм толщ. Клетки наружной коры 4—11×8—22 мкм. В краевой зоне пластины сердцевина рыхлая, до 250 мкм толщ., внутренний коровой слой обычно тонкий: на срезе слоевища из 1—3 рядов клеток. В основании пластины сердцевина до 350—630 мкм толщ., многонитчатая. Внутренняя кора до 90—120 мкм толщ. Железистые клетки грушевидной, цилиндрической или неправильной формы, 11—63×33—140 мкм (без оболочки). Карпогонная ветвь из 2—4 клеток. Цистокарп почти сферический или в разной степени уплощенный, 0.8—1.3 см в поперечнике. Стенка пластины над гонимобластом обычно образует валик, окружающий небольшую ямку. Кора вокруг ямки утолщенная. Карпоспоры 28—39×11—42 мкм.

Растет у открытых побережий в сублиторальной зоне на каменистом и скалистом грунтах глубже 10 м (наиболее часто встречается на глубине 20—40 м). В Японском море зарегистрирована на глубине 94 м.

Берингово, Охотское, Японское моря, зап. побережье Сев. Америки до штата Вашингтон на юге.

П р и м е ч а н и е. *T. mertensiana* имеет значительную географическую изменчивость. У образцов с Командорских о-вов внутренняя кора почти не выражена, наружная кора развита хорошо, железистые клетки крупные, развиваются в изобилии, карпогонная ветвь 2—3-клеточная, гонимобласты мелкие, сферические. В Японском море собраны образцы, у которых внутренняя кора хорошо развита и состоит преимущественно из округлых клеток. Наружная кора тонкая, железистые клетки относительно мелкие, встречаются довольно редко, преимущественно в основании пластины. Карпогонная ветвь из 3, реже из 4 клеток. Гонимобласты крупные, уплощенные, изогнутые вокруг ямки. Экземпляры из зал. Петра Великого тонкие, 130—250 мкм толщ., с рыхлой и тонкой, местами слабовыраженной сердцевиной и хорошо развитыми железистыми клетками.

Род OPUNTIELLA Kylin, 1925 — ОПУНТИЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластина красная, винно-красная, темная, почти черная, кожистая, разветвленная или рассеченная на лопасти, прорастает по краю, иногда по поверхности, покрыта папиллами или без них, с не всегда ясными жилками, идущими веерообразно от основания слоевища к основанию пролификаций. Пластина из переплетенных разветвленных нитей, образующих сердцевину и кору. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие железистые клетки. Карпогонная ветвь из 2—5 (7) клеток, отходит от клеток внутренней коры. Нижние 2—3 клетки в карпогонной ветви обычно мельче остальных. Ауксиллярная клетка расположена во внутренней коре. Первичные питающие нити, окружающие ауксиллярную клетку, развиты обильно. Клетка слияния крупная, неправильной формы, лопастная, развивается в сердцевине. Гонимобласты образуются по всей пластине, за исключением основания. Морфологически выраженный перикарп отсутствует. Свободно живущего спорофита предположительно нет. На гаметофите развивается гомологичное спорофиту образование в виде нематеция — споробласт. Нематеций образован стелющимися и

вертикально восходящими разветвленными клеточными нитями. Вертикальные нити состоят из 5—7 клеток. Среди них развиваются железистые клетки и зонально разделенные тетраспорангии.

1. **Opuntiella parva** sp. nov. — **Опунтиелла маленькая** (рис. 87).

Пластина 3 см дл., 140 мкм толщ., тонкопленчатая, коричнево-красная, с рассеченным прорастающим, мелкобахромчатым краем. Клетки внутренней коры на срезе слоевища округлые, до 20—22×28—37 мкм. Поверхностные коровые клетки антиклинально вытянутые, 5.6—8.4×8.4—14 мкм. Железистые клетки обычно грушевидные, 25—28 (42) мкм шир., 28—48 мкм выс., многочисленные.

Найдена в стерильном состоянии в июне на глубине 13 м на песчанисто-илистом грунте в бухте Троица.

Описана из зал. Петра Великого.

Семейство RHODOPHYLLIDACEAE (J. Ag.) Schmitz — РОДОФИЛЛОВЫЕ

Род RHODOPHYLLIS Kützing, 1847 — РОДОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное или рассеченное на лопасти, прикрепляется подошвой. Края лопастей и ветвей гладкие или с многочисленными выростами различной длины и ширины. Рост осуществляется апикальной клеткой и краевой меристемой, которая образуется в результате деятельности первичной и вторичных апикальных клеток. Сердцевина нитчатая, слабо развитая, образована разветвленной центральной клеточной нитью. От нитей сердцевины отходят короткие антиклинальные клеточные ветви, образующие малорядную кору из крупных внутренних клеток и мелких наружных клеток, расположенных рыхло, мозаично, над межклетниками подстилающего слоя клеток. Карпогонная ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка боковой стерильной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой, от которой внутрь отделяется инициальная клетка гонимобласта. Ауксиллярная клетка и первые клетки гонимобласта соединяются в крупную клетку слияния, от которой развиваются нити гонимобласта. Последние могут развиваться также из мелкоклеточной питающей ткани в основании цистокарпа после слияния с ней первых клеток гонимобласта. Большинство клеток гонимобласта превращается в расположенные рядами карпоспоры. Клетки, окружающие прокарп с поверхности, делятся и образуют перикарп. Цистокарпы почти сферические, выпуклые, без отверстия, развиваются по краю слоевища. Сперматангии рассеяны по поверхности слоевища. Зонально разделенные спорангии развиваются как одноклеточная боковая ветвь в коровом слое молодых частей слоевища.

I. Структура плотная, ложнотканевая. Ветви 0.5—5 мм шир. . . . . **R. dichotoma**. 1.

II. Структура рыхлая, с явственной осевой клеточной нитью. Ветви 0.1—0.2 мм шир. . . . . **R. capillaris**. 2.

1. **Rhodophyllis dichotoma** (Lepech.) Gobi — **Родофиллис дихотомный** (рис. 83, 219).

Т о k i d a, 1932b : 18, tab. VII, fig. a, b; text-fig. 5, 6; Е. З и н о в а, 1940 : 72, рис. 11; З и н о в а, 1955 : 127, рис. 113—116.

Слоевище 3—10 см дл., перепончатое, коричнево-красное, темное. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Ветви 0.5—5 мм шир., ланцетовидные, линейные, с вильчато разветвленной или клиновидной верхушкой,

покрытые по краю тонкими выростами — ресничками различной длины. Выросты разрастаются в пролификации, подобные ветвям. Клетки внутренней коры очень крупные, до 85—150×120—330 мкм, располагаются плотно, подобно клеткам ткани, и заполняют всю центральную часть слоевища. Среди них проходят отдельные нити сердцевины 28—48 мкм шир. Наружные коровые клетки разной величины, от 8.5×14 мкм до 10—22×28—42 мкм. Цистокарпы бугорчатые, 320—450 мкм в поперечнике. Карпоспоры 22—28 мкм в поперечнике. Спорангии 36—50×56—78 мкм, развиваются в выростах по краям ветвей.

Найден в сублиторальной зоне на глубине 19—21 м на песчано-илистом грунте в открытой части залива.

Арктические и бореальные воды Мирового океана.

2. **Rhodophyllis capillaris** Tok. — **Родофиллис волосовидный** (рис. 84, 85).

Tokida, 1932a : 13, text-fig. 1, 2; tab. I, fig. 1—6.

Слоевище 2—3 см дл., нитевидное, мягкое. Ветви 110—190 мкм шир. Осевая клеточная нить явственная, из длинных клеток 110—160 мкм дл., 17 мкм шир. Кора на срезе слоевища двухрядная. Клетки внутренней коры 31—42×45—126 мкм. Клетки наружной коры 11—17×14—25 мкм. Спорангии 31—39×42—70 мкм.

Найден на *Ptilota filicina* в конце марта и мая при $t=-1°$ и 9° соответственно на илисто-песчаном с гравием и ракушей грунте на глубине 15 м. Спорангии обнаружены в мае.

Примечание. По данным Богдановой (1969), встречается на *Ahnfeltia*.

Материковое побережье Японского моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо, Малая Курильская гряда.

Семейство HYPNEACEAE J. Ag. — ГИПНЕЕВЫЕ

Род HYPNEA Lamouroux, 1813 — ГИПНЕЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, ложнотканевое, кустистое, прикрепляется ризоидами или подошвой. Побеги вертикальные, восходящие и стелющиеся, цилиндрические или сдавленные, разветвленные. Вертикальные побеги обычно покрыты простыми или разветвленными шиповидными веточками. Слоевище образовано осевой клеточной нитью, от которой радиально отходят разветвленные коровые ветви из крупных, плотно сомкнутых, уменьшающихся к поверхности клеток. Вдоль осевой нити идут узкоклеточные нити, видные на поперечном срезе как группа центральных мелких клеток. В стенках клеток внутренней коры нередко образуются чечевицеобразные утолщения. Рост апикальный. Карпогонная ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка стерильной ветви, отходящей от несущей клетки. Первая клетка гонимобласта образует скопление мелких клеток, от которых развиваются нити, соединяющиеся со стенками цистокарпа, а затем пучки ветвей, конечные клетки которых становятся карпоспорами. Цистокарпы шаровидные. Стенка цистокарпа толстая, с отверстием или без него. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на шиповидных веточках. Тетраспорангии зонально разделенные, развиваются в утолщенной наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. **Hypnea japonica** Tanaka — **Гипнея японская** (рис. 95).

Tanaka, 1941 : 236, fig. 9—10. — *Hypnea musciformis* auct. non Lam.: Е. Зинова, 1953 : 102.

Слоевище 7—20 см дл., обильно разветвленное, темно-пурпурное, выцветающее, хрящеватое, образующее спутанные шаровидные массы

среди других водорослей. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1.5—3 мм толщ., цилиндрические, суженные в основании и суживающиеся к вершине, покрытые короткими шиповатыми веточками 1—4 мм дл. и 150—300 мкм толщ. Верхушки некоторых ветвей согнуты крючком. Чечевицеобразные утолщения в стенках клеток обычно имеются.

Растет в сублиторальной зоне на камнях, скалах и рифах, а также на ризоидах *Laminaria*.

Найдена в 1926 г. в горле бухты Патрокл.

От Японского до Южно-Китайского моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Семейство GRACILARIACEAE (Näg.) J. Ag. — ГРАЦИЛЯРИЕВЫЕ

Род GRACILARIA Greville, 1830 — ГРАЦИЛЯРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, уплощенное или плоское, разветвленное, мягко- или плотнохрящеватое, пленчатое или мясистое, прикрепляется подошвой. Рост одной апикальной клеткой с возрастом сменяется меристематическим апикальным ростом. Сердцевина состоит из крупных, плотно сомкнутых клеток, которые к поверхности уменьшаются и сменяются слоями мелких коровых клеток. По периферии сердцевины клетки иногда периклинально удлинены. Карпогонные ветви двухклеточные, образуются среди наружных коровых клеток. Карпогон после оплодотворения сливается с клетками прилежащих боковых ветвей. От клетки слияния образуется несколько инициальных клеток гонимобласта, которые развиваются в плотное ложнотканевое скопление клеток. От них рядами образуются карпоспорангии. Клетки, окружающие прокарп с поверхности, делятся и образуют толстый перикарп, который связан с гонимобластом питающими нитями. Эти нити развиваются не всегда. Цистокарпы выпуклые, полусферические, с отверстием или без него. Сперматангии развиваются небольшими сорусами по поверхности слоевища или в небольших углублениях. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны в коровом слое по всему слоевищу.

I. Ветви цилиндрические, 1.5—2 мм шир. . . . . . . **G. verrucosa**. 1.
II. Ветви плоские, 3—6 мм шир. . . . . **G. textorii**. 2.

1. **Gracilaria verrucosa** (Huds.) Papenf. — **Грацилярия бородавчатая** (рис. 88, 199).

Ohmi, 1958 : 6, tab. I, A—D, text-fig. 1—2. — *G. compressa* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940 : 77, pr. p. — *Gracilariopsis sjoestedtii* auct. non Daw.: Василенко, 1961 : 97, рис. 6—7.

Слоевище 25—30 см дл., цилиндрическое, хрящеватое, пурпурно-красное, выцветающее до зеленоватого или коричневого цвета. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1.5—2 мм шир., длинные, заостренные к вершине и суженные в основании, покрытые веточками сходного строения. Осевой побег в слоевище не заметен. Клетки сердцевины изодиаметрические, округлые, 150—360 мкм в поперечнике. Кора на срезе слоевища из 1-2 рядов мелких клеток. Цистокарпы выступающие, полусферические, 1—1.3×0.82—1 мм, развиваются по всему слоевищу. Карпоспоры 19—28×39—69 мкм. Спорангии 28—42×42—56 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчано-каменистом заиленном грунтах в защищенных участках залива. Появляется в марте или апреле при температуре около 0°. Цистокарпы появляются в апреле при $t=4°$. Массовое развитие цистокарпов и спорангиев наблюдается в конце июня — первой половине июля при $t=18—22°$. К концу июля слоевище водоросли разрушается.

Тихий, Атлантический и Индийский океаны между северным полярным кругом и южным тропиком.

2. **Gracilaria textorii** (Sur.) J. Ag. — **Грацилярия Текстора** (рис. 216).

Ohmi, 1958 : 40, fig. 20—21; Перестенко, 1978б : 37. — *Sphaerococcus* (*Rhodymenia*) *textorii* Suringar, 1867 : 259; Suringar, 1870 : 36, tab. 23. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зинова, 1940 : 79, pr. p. — *G. incurvata* auct. non Okam.: Перестенко, 1971б : 304.

Слоевище 7—13 см дл., плоское, в основании вальковатое, сближенно-три-, полихотомически разветвленное. Ветви 3—6 мм шир., с гладким или пролиферирующим краем, к вершине слегка расширяются. Конечные ветви короткие, клиновидные и линейные или довольно длинные и изогнутые. Верхушки ветвей округлые. Клетки сердцевины до 200—250 мкм в поперечнике. В плоской части слоевища на его срезе кора состоит из 1—2 рядов клеток размерами 8—14 мкм. В основании слоевища кора многорядная, придающая ему вальковатую форму; клетки коры здесь почти четырехугольные, 14—17×17—20 мкм. Цистокарпы округлые, широкие или высокие, до 1.5 мм в поперечнике, сильно или слабо перетянутые в основании, с высоким или низким перистомом, развиваются на обеих поверхностях слоевища. Перикарп 220—280 мкм толщ. Карпоспоры 14—22×17—31 мкм. Спорангии 28—34×42—48 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в полузащищенных и защищенных бухтах на каменисто-валунном с песком, илом, гравием и ракушей грунте.

Тихий океан: Японское море — Австралия, калифорнийское побережье Америки.

Примечание. Из видов *Gracilaria*, растущих у берегов Японии, *G. textorii* (Sur.) J. Ag. и *G. incurvata* Okam. близки друг другу и связаны переходами. Согласно Окамуре, отделившему в 1931 г. *G. incurvata* от *G. textorii* (Okamura, 1931), эти виды неплохо различаются: *G. incurvata* меньше размерами, у́же, с изогнутыми или отчасти скрученными ветвями. Позднее Оми обнаружил у *G. incurvata* длинные узкие конечные веточки и столбчатый перистом в цистокарпе (Ohmi, 1958).

Изучение образцов *Gracilaria* с плоским слоевищем из зал. Петра Великого выявило у них характерные признаки обоих видов. Было обнаружено, что образец спорофита водоросли имеет узкие, довольно длинные, изогнутые конечные веточки, а образцы гаметофита имеют короткие и довольно широкие конечные веточки. Более того, было обнаружено, что на одном и том же растении цистокарпы имеют разную форму: широкоовальную, без выступающего перистома, и узкоовальную, с хорошо выраженным столбчатым перистомом. Не имея возможности изучить особенности вида из зал. Петра Великого на массовом материале ввиду его редкой встречаемости, мы отнесли имеющиеся образцы к виду *G. textorii* (Sur.) J. Ag., дополнив его признаками, по которым выделен вид *G. incurvata* Okam.

Семейство PHYLLOPHORACEAE Näg. — ФИЛЛОФОРОВЫЕ

Род PHYLLOPHORA Greville, 1830 — ФИЛЛОФОРА

Слоевище макроскопическое, ложнотканевое, плоское, разветвленное, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое. От подошвы образуется один или несколько побегов. Побеги и ветви в нижней части цилиндрические, в верхней части плоские, линейные, клиновидные, овальные, с гладким или волнистым краем, с простыми или вильчатыми верхушками, с ребром и без ребра, пролиферирующие по краям и поверхности. Сердцевина состоит из крупных, более или менее плотно сомкнутых удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора в плоских ветвях на срезе из нескольких рядов мелких клеток; в старых цилиндрических частях слоевища она образует несколько концентрических слоев. Рост апикальной меристемой. Органы размножения развиваются по краю и в основании ветвей или чаще всего в генеративных пролификациях, имеющих вид небольших листочков или различной формы выростов. Кора вокруг гонимобласта утолщается. Прокарп развивается в коре и по периферии сердцевины. Карпогонная ветвь трех-четырехклеточная. Несущая клетка служит ауксиллярной клеткой. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспоробласта. Нити гонимобласта проникают в сердцевину и образуют карпоспоры, разделенные стерильными радиально идущими нитями на группы. Нити тетраспоробласта (гомолога тетраспорофита) образуют на поверхности слоевища нематеции с крестообразно разделенными тетраспорами, развивающимися из клеток нитей интеркалярными цепочками. Нематеции образуются также от поверхностных клеток коры. Сперматангии развиваются на поверхности листочков и в поверхностных микроскопических ямках. Ямки содержат небольшое число коротких клеточных нитей, на концах которых образуются сперматангии.

1. **Phyllophora orientalis** Zin. et Mak. — **Филлофора восточная** (рис. 89, 202).

Зинова и Макиенко, 1972 : 60.

Слоевище 5—15 см дл., пленчатое, фиолетово-карминное, в старых частях бурое, неприкрепленное или прикрепленное маленькой дисковидной подошвой на цилиндрическом стволике. Ветви узко- и широколанцетовидные, овальные, 1.5—12 мм шир., 150—200 мкм толщ., с округлыми, вильчато разветвленными верхушками, пролиферирующие по бокам, пальчато прорастающие по верхнему краю в новые ветви. Ветви, образующиеся от верхнего края, располагаются в несколько ярусов. Пролификации на коротком цилиндрическом или сдавленном стволике или сидячие. На поперечном срезе пластины клетки сердцевины до 150—200 мкм в поперечнике, располагаются несколькими рядами. Клетки коры 3—6×5—8 мкм, располагаются в 1—2 ряда. В стволиках клетки в сердцевине мельче и кора толще. Неприкрепленная форма размножается вегетативно, прикрепленная — карпоспорами. Цистокарпы развиваются в виде выпуклых с обеих сторон пластины толстостенных валиков различной длины до 0.9 мм выс. и 0.5 мм шир. Они располагаются вдоль края верхних ветвей. Карпоспоры 9—11×14—15 мкм.

Растет в сублиторальной зоне на илистом и илисто-песчаном грунтах. Прикрепленная форма встречается на камнях и раковинах на глубине 7—18 м, неприкрепленная форма растет в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis* на глубине 15—27 м.

Японское море.

Род AHNFELTIA Fries, 1835 — АНФЕЛЬЦИЯ

Слоевище макроскопическое, ложнотканевое, плотнохрящеватое, жесткое, кустистое, прикрепляется небольшой подошвой или органов прикрепления не имеет. Ветвление дихотомическое, сближенно-дихотомическое, неправильное, одностороннее. Ветви грубонитевидные, суживаются к вершине. Рост апикальной меристемой. Сердцевина многоосевая, состоит из плотно сомкнутых продольных нитей, образованных узкими длинными толстостенными клетками, укорачивающимися к поверхности. Периферические нити отходят радиально и образуют плотную, многослойную мелкоклеточную кору. На срезе слоевища каждый слой состоит из нескольких рядов четырехугольных клеток. Длинные клетки сердцевины через определенные промежутки прослаиваются мелкими клетками, имеющими

структуру апикальной меристемы. Размножение вегетативное и спорами, известными в литературе как моноспоры. Споры развиваются на нитях нематециев терминально. Нематеции полусферические. В цикле развития имеется корковое слоевище, на котором развиваются тетраспорангии.

I. Слоевище прикрепленное. Кора многослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевины 1 : 30—39. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии до нескольких сантиметров . . . . **A. plicata**. 1.

II. Слоевище неприкрепленное. Кора однослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевины 1 : 10—13. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии до нескольких миллиметров . . . . **A. tobuchiensis**. 2.

1. Ahnfeltia plicata (Huds.) Fries — **Анфельция складчатая.**

Зинова, 1938 : 52, рис. 3; 1940 : 65; Schotter, 1968 : 82, fig. 51—52; Макиенко, 1970а : 1077, рис. 1—3, табл. I—II; Farnham a. Fletcher, 1976 : 183, fig. 1—10. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. Зинова, 1940 : 208, pr. p.

Слоевище до 15 см дл., прикрепляется маленькой подошвой, от которой образуется до 20 и более побегов. Ветвление неправильное, реже дихотомическое. Ветви цилиндрические, 0.4—1 мм толщ. Клетки сердцевины с извилистыми стенками, 280—800 мкм дл., 7—13 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 30—39. Кора одно- или многослойная. Слои на поперечном срезе имеют вид колец 20—40 мкм шир., состоящих из 5—6 или 11—12 рядов мелких клеток 2.5—3×3—5 мкм. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии от нескольких миллиметров до 5—6 (8) см. Нематеции 200—600 мкм выс., из 1—5 разноклеточных слоев, образуются на молодых конечных веточках слоевища. Клетки нитей нематеция 3—5.5×5—14 мкм. Моноспоры 5.5—11×14—21 мкм.

Растет в сублиторальной зоне до глубины 8—10 м, прикрепляется к камням. Моноспоры обнаружены летом и осенью.

Северный Ледовитый океан; Атлантическое побережье Европы и Америки до штата Нью-Джерси; Тихий океан (от Берингова до Японского моря и Нижней Калифорнии в Мексике). Некоторые острова Субантарктики.

Примечание. Согласно исследованиям Фарнхэма и Флетчера (Farnham, Fletcher, 1976), в цикле *A. plicata* имеется корковое слоевище, известное в литературе как *Porphyrodiscus simulans* Batters. Оно состоит из плотно сомкнутых вертикальных рядов мелких четырехугольных клеток 3—5×3—5 мкм. Клеточные ряды в нем образуются на однослойном базальном клеточном диске. На его поверхности в полушаровидных или плоских нематециях развиваются зонально разделенные тетраспорангии 5—8×20—28 мкм. Корочки имеют фиолетовый цвет и достигают в поперечнике 3 см. Толщина их 110 мкм. Сходное строение имеет корковидное основание *A. plicata*, на котором авторам также удалось обнаружить тетраспорангии.

2. Ahnfeltia tobuchiensis (Kanno et Matsub.) Mak. — **Анфельция тобутинская** (рис. 91, 196).

Макиенко, 1970а : 1086, рис. 1. — *Ahnfeltia plicata* var. *tobuchiensis* Kanno et Matsubara, 1932 : 128; Mikami, 1965 : 189. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. Зинова, 1938 : 52, рис. 3а, 3б; 1940 : 63, pr. p.; 1954а : 292.

Слоевище до 10 см дл., без органов прикрепления. Ветвление неправильно дихотомическое, ветви цилиндрические, 0.3—0.45 мм толщ. Клетки сердцевины с прямыми стенками, 80—150 мкм дл. и 8—10.5 мкм шир. с отношением ширины к длине до 1 : 10—13. Кора однослойная, на срезе слоевища из 4—5 рядов мелких четырехугольных клеток. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии от нескольких десятков микронов до 5—7 мм; они хорошо заметны и придают растению членистый вид. Размножается вегетативно.

Образует пласты на илистом и илисто-песчаном грунтах на глубине от 2—3 до 25—30 м.

Японское море (зал. Петра Великого), о-ва Хоккайдо, Сахалин, Кунашир.

Род GYMNOGONGRUS Martius, 1833 — ГИМНОГОНГРУС

Слоевище гаметофита макроскопическое, ложнотканевое, кустистое. Слоевище спорофита свободноживущее корковидное или включенное в онтогенез гаметофита в качестве тетраспоробласта. Слоевище гаметофита плотнохрящеватое, прикрепляется подошвой. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление дихотомическое, неправильно дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви цилиндрические или уплощенные, с вильчато раздвоенными заостренными или тупыми верхушками. Рост апикальной меристемой. Сердцевина образована крупными удлиненными клетками с отношением ширины к длине до 1 : 3—4. К периферии клетки укорачиваются. Кора образована плотно сомкнутыми коровыми нитями из мелких клеток. Прокарп трех-четырехклеточный, образуется в коре или по периферии сердцевины. Несущая клетка ауксилярная. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспоробласта. Нити гонимобласта растут внутрь, между клетками сердцевины. Кора над гонимобластом утолщается и поднимается над поверхностью слоевища. Клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Нити тетраспоробласта развиваются внутрь и к поверхности слоевища, на которой они образуют нематеций. Нематеций полусферический или муфтообразный, состоит из параллельных сомкнутых нитей. Нематеции и цистокарпы рассеяны по слоевищу. Сперматангии развиваются на поверхности небольшими сорусами. Свободноживущий корковидный спорофит Eruthrodermis-образный. Спорангии развиваются в поверхностных сорусах интеркалярными цепочками.

1. Gymnogongrus flabelliformis Harv. — **Гимногонгрус вееровидный** (рис. 90, 203).

Зинова, 1940: 62, pr. p.; Mikami, 1965 : 183, fig. 2—3; Макиенко, 1970б : 92, рис. 62. — *G. japonicus* auct. non Sur.: Макиенко, 1970б : 93, рис. 3—6.

Слоевище 3—10 см дл., хрящеватое, темно-красное, светлеющее к верхушкам ветвей, прикрепленное маленькой подошвой и неприкрепленное. Ветви нижней части слоевища округлые или слегка сдавленные. Ветви верхней части уплощенные, 0.3—2.5 мм шир. 160—200 мкм толщ., с вильчато разветвленными верхушками. Клетки сердцевины 80—200 мкм дл., до 50—80 мкм шир. Коровые нити из 5—14 клеток 3—5 мкм в поперечнике. Цистокарпы 0.8—1 мм в поперечнике, обычно развиваются в верхней части слоевища. Карпоспоры 8—18×13—21 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, илисто-песчаном грунтах в открытых, полузащищенных и защищенных участках залива. Прикрепленная форма вегетирует с августа по май при $t=-2.5+20°$. В мае встречается в литоральных лужах в угнетенном состоянии. Цистокарпы развиваются осенью и зимой при $t=-2.5+$ $+15°$. Неприкрепленная форма, растущая в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis*, встречается с мая по октябрь.

Японское, Южно-Китайское моря, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

Примечание. Неприкрепленная форма описана В. Ф. Макиенко как f. *ahnfeltioides* вида *Gymnogongrus japonicus* Sur. (Макиенко, 1970). Характерные признаки, по которым часть образцов *Gymnogongrus* из

зал. Петра Великого определена этим автором как *G. japonicus*, относятся к числу внутривидовых признаков *G. flabelliformis*. Поэтому образцы эти, в том числе образцы *f. ahnfeltioides*, следует отнести к *G. flabelliformis*.

По данным Масуда, Декью и Веста (Masuda, DeCew, West, 1979), спорофит у этого вида свободноживущий. Корки темно-красные, 1.6—2.6 см в поперечнике, 300—580 мкм толщ., растут на камнях вместе с *G. flabelliformis*, *Rhodoglossum japonicum* и *Dictyopteris divaricata*.

Семейство **GIGARTINACEAE** Bory — **ГИГАРТИНОВЫЕ**

Род **MASTOCARPUS** Kützing, 1843 — **МАСТОКАРПУС**

Слоевище гаметофита макроскопическое, плоское, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой, от которой вырастает несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви от клиновидных до линейных. По краям и поверхности ветвей образуются небольшие пролификации—папиллы, простые или разветвленные. Сердцевина многоосевая, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Среди них в разных направлениях развиваются нити из мелких клеток. От укороченных периферических клеток сердцевины антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые, овальные, к поверхности уменьшаются. Клетки наружной коры мелкие. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка auxиллярная. Иногда на несущей клетке образуется две карпогонных ветви. Вокруг несущей клетки интеркалярно, от клеток сердцевины, у некоторых видов образуются питающие клетки, которые соединяются с нитями гонимобласта. Последний состоит из неправильной формы звездчатых клеток, от которых короткими цепочками отделяются карпоспоры. Гонимобласты развиваются в сердцевине папилл в результате полового процесса или апогамно. Специальная обвертка вокруг них не образуется. Кора вокруг гонимобласта утолщается. Сперматангии развиваются на поверхности слоевища сорусами. В цикле развития некоторых видов найден корковидный спорофит, известный в литературе как *Petrocelis middendorfii*.

1. **Mastocarpus pacificus** (Kjellm.) Perest. — **Мастокарпус тихоокеанский** (рис. 93, 204).

Gigartina pacifica K j e l l m a n, 1889 : 31, tab. I, fig. 21, 22. — *G. ochotensis* (Rupr.) K j e l l m a n, 1889 : 31; E. З и н о в а, 1940 : 60. — *G. unalaschkensis* (Rupr.) K j e l l m a n, 1889 : 31; E. З и н о в а, 1940 : 60. — *Chondrus mamillosus* var. *ochotensis* R u p r e c h t, 1850 : 126. — *Ch. mamillosus* var. *unalaschcensis* R u p r e c h t, 1850 : 126.

Слоевище 3—13 см дл., хрящеватое, от каштанового до фиолетово-карминового цвета, выцветающее. Узкоклиновидный побег обычно ветвится на некотором расстоянии от подошвы. Ветви 1.5—15 мм шир., нередко желобчатые. Узкие ветви линейные и узкоклиновидные, широкие ветви ширококлиновидные. Папиллы развиваются по краям узких ветвей и по краям и поверхности широких ветвей. Клетки сердцевины 15—25 мкм шир., 70—200 мкм дл. Клетки внутренней коры до 10—30×40—80 мкм. Поверхностные клетки наружной коры 4—5×6—7 мкм. Цистокарпы 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 10—15×12—25 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в литоральных лужах на открытом побережье на скалистом и каменистом грунтах. Вегетирует, по-видимому, весь год (образцы с цистокарпами собраны с апреля по декабрь). Молодое поколение появляется осенью.

Южн. и юго-зап. часть Берингова моря, Охотское море, сев.-зап. часть Японского моря.

Примечание. Изучение типовых образцов и гербарного материала, собранного от зал. Креста в Беринговом море до зал. Петра Великого, показало, что *M. pacificus* — полиморфный вид, включающий как формы с узкими, 1.5—2 мм шир. ветвями, лишенными папилл или имеющими их по краю, так и формы с широким слоевищем, с папиллами по краю и по поверхности. Широкие формы известны в литературе как *Gigartina unalaschkensis* (*G. pacifica*), узкие — как *G. ochotensis*. И те, и другие связаны переходами; причем проявление характерного признака *G. unalaschkensis* — наличие папилл на поверхности слоевища — зависит от ширины последнего. Переход от широкой к узкой форме слоевища характеризуется постепенной редукцией поверхностных папилл до полного их исчезновения. Формы с предельно широким слоевищем имеют островное распространение (Курильские о-ва, о. Сахалин). В зал. Петра Великого слоевище *M. pacificus* узкое, ветви обычно не превышают 1.5—5 мм в ширину. Папиллы располагаются, как правило, по краю, реже на поверхности. Карпоспоры мелкие, 8—11×11—20 мкм.

По данным Поланшека и Веста (Polanshek, West, 1975), спорофит в цикле этого вида имеет строение *Petrocelis middendorfii* (Rupr.) Kjellm. Он представляет собой корочку 0.25—1.1 мм толщ., без ризоидов. Гипоталлий корочки состоит из плотно сомкнутых нитей из толстостенных клеток. Периталлий образован рыхло расположенными, разветвленными и неразветвленными вертикальными нитями 3—4 мкм шир. с боковыми соединениями в нижней части. Спорангии 17—30×25—35 мкм, единичные, интеркалярные, крестообразно и тетраэдрически разделенные, развиваются в верхней части вертикальных нитей путем превращения вегетативных клеток в спорангий.

Род **CHONDRUS** Stackhouse, 1797 — **ХОНДРУС**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское или уплощенное, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой на конце клиновидного стволика или органа прикрепления не имеет. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, неправильное, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Ветви от линейных до ширококлиновидных, с небольшими пролификациями по краям (иногда по поверхности) или без них. Сердцевина многоосевая, состоит из продольных рыхло или плотно расположенных нитей, состоящих из узких длинных или широких удлиненных клеток с боковыми соединениями. От нитей сердцевины развиваются ризоидообразные нити и антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры овальные, округлые или звездчатые, более или менее рыхло расположенные, уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками плотной наружной коры. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка ауксиллярная. Гонимобласты развиваются в сердцевине верхних ветвей и в пролификациях или по всему слоевищу и слегка выступают над поверхностью. По мере роста нити гонимобласта соединяются с близлежащими увеличенными клетками сердцевины и производными от них интеркалярными клетками. И те, и другие выполняют роль питающих клеток. Карпоспоры развиваются короткими разветвленными цепочками. Группы карпоспор разделены стерильными нитями. Специальной обвертки из стерильных нитей вокруг гонимобласта не образуется, кора над ним без отверстия. Иногда в центре гонимобласта карпоспоры не развиваются, и центральная часть гонимобласта выглядит как светлый «глазок». Сперматангии развиваются небольшими сорусами в верхней части слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от периферических или центральных клеток сердцевины короткими интеркалярными цепочками. Они образуют неправильной формы сорусы, погруженные в сердцевину.

Сорусы развиваются по всему слоевищу или в верхних ветвях и пролификациях.

I. Боковые пролификации ветвей плоские, язычковидной или клиновидной формы с широкой или острой верхушкой, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно дихотомическое . . . . **Ch. pinnulatus.** 1.

II. Боковые пролификации ветвей шиповидные, цилиндрические, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно поочередное, одностороннее, супротивное . . . . **Ch. armatus.** 2.

1. **Chondrus pinnulatus** (Harv.) Okam. — **Хондрус перистый** (рис. 92, 205).

Е. Зинова, 1940 : 55; Mikami, 1965 : 220, fig. 22—24. — *Ch. crispus* auct. non Stackh.: Е. Зинова, 1938 : 50; 1940 : 55; 1954б : 341.

Слоевище 10—20 (40) см дл., глубокого фиолетово-карминного цвета, светлеющее до розовато-фиолетового и зеленовато-желтого. Ветвление дихотомическое, пальчатое, неправильно поочередное и перистое. Ветви линейные и клиновидные, 2—4 (7) мм шир., 0.5—1 мм толщ., на вершине неразветвленные или вильчато разветвленные, заостренные или тупые, с боковыми, перисто растущими пролификациями. Пролификации имеют вид зубцов или плоских разветвленных и неразветвленных веточек линейной, язычковидной или клиновидной формы с острой или широкой, гладкой, зубчатой или вильчато разветвленной верхушкой. Пролификации разрастаются в боковые разветвленные и пролиферирующие ветви. Анатомическое строение ложнотканевое. Сердцевина образована более или менее плотно сомкнутыми нитями из удлиненных толстостенных клеток 40—65 мкм шир., 100—270 мкм дл. Ризоидообразные нити в сердцевине развиты довольно скудно. Клетки внутренней коры округлые, овальные, цилиндрические и звездчатые, с короткими отростками. Клетки наружной коры овальные, 3—4×5.5—8.5 мкм. Гонимобласты и тетраспорангии развиваются в верхней части слоевища и в пролификациях. Гонимобласты округлые или овальные, выступающие над поверхностью веточек, 1—1.5×1.5—2 мм. Карпоспоры 15—28×20—38 мкм. Спорангии 22—30×27—40 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива.

Материковое побережье Японского моря, о-ва Сахалин, Южные Курильские, Малые Курильские, Хоккайдо, сев.-зап. побережье о. Хонсю.

Примечание. Наиболее крупные размеры слоевища (20—40 см дл.) и хорошо развитые пролификации свойственны виду в островной части ареала и в Татарском проливе. К югу от пролива по материковому побережью *Ch. pinnulatus* мельчает, пролификации уменьшаются. В зал. Петра Великого размеры водоросли минимальны (4—10 см дл., 2—4 мм шир.). Пролификации мелкие или не развиваются. Карпоспоры также мелкие (14—17×20—25 мкм). В заливе *Ch. pinnulatus* встречается гораздо реже, чем *Ch. armatus*, и только в открытых местообитаниях. *Ch. pinnulatus* растет преимущественно в нижнем горизонте литорали и в верхнем этаже горизонта фотофильной растительности. Однако по ареалу он встречается до глубины 10—16 м и не только на скалистом и каменистом, но и на песчаном грунте.

2. **Chondrus armatus** (Harv.) Okam. — **Хондрус шиповатый** (рис. 210).

Okamura, 1930 : 21, tab. CCLXII, tab. CCLXIII, fig. 7—12. — *Gracilaria arcuata* auct. non Zanard.: Е. Зинова, 1940 : 77. — *G. compressa* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940 : 77, pr. p. — *G. confervoides* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940 : 78, pr. p. — *Prionitis patens* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1940 : 133, pr. p.

Слоевище 10—20 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее, преимущественно поочередно или односторонне и супротивно разветвленное. Ветви линейные, плоские, уплощенные или почти цилиндрические, 1.5—4 мм шир., 1—1.5 мм толщ., прямые и извилистые, к вершине постепенно суживающиеся. Пролификации цилиндрические, шиповатые, простые и разветвленные. Анатомическая структура ложнотканевая. Клетки сердцевины 20—70 мкм шир., 70—340 мкм дл., к периферии укорачиваются и постепенно сменяются клетками коры. Среди клеток сердцевины обильно развиваются ризоидообразные нити. Клетки внутренней коры овальные, округлые и звездчатые, с короткими отростками. Поверхностные клетки коры 3—4×6—11 мкм. Органы размножения развиваются в конечных веточках и пролификациях. Гонимобласты выступающие над поверхностью слоевища, 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 20—24×24—38 мкм, спорангии 25—38×38—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности до глубины 25 м на скалистом, каменистом заиленном и илисто-песчаном грунтах в полузащищенных и открытых участках побережья, прикрепляясь к камням, раковинам, и неприкрепленно — в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis.* Вегетирует в апреле—октябре (в феврале—марте обнаружен не был, для ноября—января данные отсутствуют). Гонимобласты начинают развиваться в апреле—мае при $t=3-10°$ и кончают развитие летом и осенью при $t=18-20$ (22)°. Спорангии появляются в конце июня при температуре не ниже 15° и развиваются также в течение лета и осени.

Материковое побережье Японского моря, о. Сахалин (зал. Анива), о-ва Монерон, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю.

Примечание. Наиболее характерным морфологическим признаком этого вида является цилиндрическая форма шиповатых пролификаций и сужение ветвей к концам. От *Ch. pinnulatus* в определенной мере он отличается также ветвлением, преимущественно поочередным или односторонним и супротивным. В остальном оба вида очень близки. Анатомическое и морфологическое сходство, а также сходство в развитии органов размножения дало основание Ямаде и Миками (Mikami, 1965) считать его формой вида *Ch. pinnulatus.* Однако различия не только в морфологии, но и в экологии и распространении характеризуют *Ch. armatus* как вполне самостоятельный вид. Его узкий ареал по сравнению с ареалом *Ch. pinnulatus* и распространение по всему горизонту фотофильной растительности дает основание полагать, что он вначале возник как экологическая форма *Ch. pinnulatus* при вертикальном расселении последнего к нижней границе фотофильного горизонта сублиторали. Видовая обособленность, по-видимому, позволила *Ch. armatus* подняться к верхней границе сублиторали и освоить разнообразные в экологическом отношении местообитания родоначального вида, не смешиваясь с ним.

Этот вид весьма распространен в зал. Петра Великого. Местами он развивается в больших количествах у границы литоральной и сублиторальной зон. С глубиной его размеры увеличиваются и ветвление становится более обильным. Особенно часто он встречается на глубине 10—14 м.

Род RHODOGLOSSUM J. Agardh, 1876 — РОДОГЛОССУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, разветвленное или неразветвленное, более или менее хрящеватое, прикрепляется подошвой на клиновидном стволике. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое. Ветви овальные, удлиненно-овальные, клиновидные, линейные, с гладким

или зубчатым краем, иногда с небольшими пролификациями по краю и на обеих поверхностях. Сердцевина многоосевая, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Кора образована антиклинальными нитями. Округлые клетки внутренней коры уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками наружной коры. Карпогонная ветвь трехклеточная. Несущая клетка ауксиллярная. Гонимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гонимобласты окружены специальной оберткой из концентрических нитей, образующихся вторично от нитей сердцевины. От гонимобласта радиально развиваются особые нити (поглощающие). Эти нити соединяют гонимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гонимобласту. Поглощающие нити у некоторых видов доходят до клеток внутренней коры. По мере роста нити гонимобласта соединяются с близлежащими клетками сердцевины и производными от них клетками. Карпоспоры образуются короткими терминальными цепочками. Крестообразно разделенные тетраспорангии образуются из клеток внутреннего корового слоя. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. **Rhodoglossum japonicum** Mik. — **Родоглоссум японский** (рис. 94, 206).

M i k a m i, 1965 : 264, tab. IX, fig. 46—50, tab. X, fig. 1; П е р е с т е н к о, 1967б : 150. — *R. phyllocarpum* (P. et R.) A. Zin., З и н о в а, 1962 : 70, pr. p. — *Iridaea obtusiloba* Sinova, E. З и н о в а, 1940 : 59, рис. 5, pr. p.

Слоевище до 30 см дл., фиолетово-карминовое, светлеющее в верхней части до желто-красного и желтого цвета, хрящеватое, дихотомически, пальчато 1—6 раз разветвленное или неразветвленное, иногда пролиферирующее по краю. Побег плоский, линейной или ланцетовидной формы. Лопасти простые или вильчато рассеченные, яйцевидные, продолговато-яйцевидные, клиновидные, с узкоклиновидным или узколинейным основанием, с гладким или волнистым, иногда пролиферирующим краем, до 15 см дл. и 8—10 см шир. (2.5—7 см дл. и 2—4 см шир. в заливе), 300—380 мкм толщ. В конце вегетационного периода верхняя часть пластин разрушается; в новый вегетационный период оставшееся основание прорастает в новые пластины. Клетки сердцевины от коротких палочковидных до нитевидных, с отростками, образующимися при боковом соединении соседних клеток, или без них, 30—170 мкм дл., 4—11 мкм шир. Сердцевина в побеге и в основании ветвей плотнее и шире, чем в пластинах. В пластине фертильного гаметофита сердцевина местами развивается скудно и состоит из небольшого числа нитей. Внутренняя кора в фертильных слоевищах развита хорошо, клетки внутренней коры округлые, овальные и звездчатые, с короткими отростками, 14—20 мкм в поперечнике. Поверхностные коровые клетки мелкие, 3—5.5×5.5—10 мкм. Органы размножения развиваются по всей пластине. Цистокарпы сферические, реже уплощенные, одинаково выступающие с обеих сторон пластины или иногда с одной стороны выступающие больше, 0.4—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 14—44×28—56 мкм. Сорусы спорангиев мелкие, округлые, овальные. Спорангии 30—62×40—135 (170) мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Водоросль многолетняя. В заливе растет не меньше трех вегетаций. Однолетняя пластина развивается при $t = -1.5 + 15°$. Спорангии и цистокарпы появляются и развиваются весной, в апреле—мае, при $t = 1-3°$. Спорофит в популяции преобладает.

О-ва Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

П р и м е ч а н и е. Карпоспоры и тетраспоры у этого вида нередко прорастают in situ. При этом споры дробятся на мелкие клетки, от которых за пределы материнской оболочки вырастают короткие однорядные веточки. В результате массового прорастания тетраспор сорус иногда преобразуется в сферической формы скопление клеток, весьма похожее на гонимобласт с карпоспорами и хорошо выделяющееся среди плоских спорангиевых сорусов. Это скопление подобно гонимобласту окружено оберткой из небольшого числа концентрических нитей, которую обильно пронизывают радиально направленные нити. Порой скопление включает одиночные спорангии с дробящимися спорами или спорангии, содержащие всего лишь одну спору. Иногда все спорангии в сорусах сливаются в гигантское лопастное бесформенное тело. Прорастающие карпоспоры были обнаружены в образцах из Японского моря и с Курильских о-вов. Аномальные преобразования тетраспорангиев были отмечены только в курильских образцах.

В островной части ареала слоевище водоросли достигает 30 см в длину и 7, иногда 12 см, в ширину. В материковой части ареала слоевище вполовину меньше и у́же. Цистокарпы в зал. Петра Великого обычно мелкие, 0.4—0.6 мм в поперечнике, преимущественно сферические и одинаково выпуклые на обе поверхности слоевища. На Курильских о-вах цистокарпы у этого вида уплощенные, до 1.2—2 мм в поперечнике.

Вид образует сублиторальную форму, обитающую на глубине 5—16 м. Эта форма отличается от типовой пролиферированием по краю и, судя по описанию и изображению, данным Миками (Mikami, 1965), весьма похожа на *R. hemisphaericum* Mik.

Род IRIDAEA Bory, 1826 — ИРИДЕЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, пластинчатое, неразветвленное и разветвленное, прикрепляется подошвой на конце клиновидно суженного стволика. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление сближенно-дитохомическое. Пластины широколанцетовидные, овальные, округлые, почковидные цельные или неправильной формы рассеченные, по краям иногда с пролификациями. Лопасти разветвленных пластин овальные, ланцетовидные. Сердцевина многоосевая, образована продольными, рыхло расположенными нитями из узких длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей сетчато соединяются друг с другом. От нитей сердцевины антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые или звездчатые. Клетки наружной коры округлые мелкие. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка является ауксиллярной. Гонимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гонимобласты окружены специальной более или менее развитой оберткой из концентрически расположенных нитей, образующихся вторично от нитей сердцевины. От гонимобласта радиально развиваются особые нити (поглощающие). Эти нити соединяют гонимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гонимобласту. Сперматангии развиваются на поверхности пластин. Тетраспорангии крестообразно разделенные, образуются короткими интеркалярными цепочками от клеток сердцевины. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. **Iridaea cornucopiae** P. et R. subsp. **japonica** (Yam. et Mik.) Perest. — **Придея изобильная японская** (рис. 214, 215).

Iridaea obtusiloba S i n o v a, E. З и н о в а, 1940 : 59, рис. 5, pr. p. — *Chondrus yendoi* Yam. et Mik., M i k a m i, 1965 : 236, fig. 31—33.

Слоевище до 20 см дл., хрящеватое, в основании сливяного цвета, в верхней части выцветающее до желтоватого и зеленоватого цвета, сближенно-дихотомически 1—4 раза разветвленное. Лопасти 0.3—0.6 мм толщ., 5—15 см дл., 2.5—10 см шир., обычно с гладким краем, пролиферирующие по краю, у гаметофита овальные, овально-клиновидные, у спорофита клиновидные, линейно-овальные, с гладким или слегка волнистым краем. У молодых растений лопасти небольшие, узкоовальные, линейные. Гонимобласты уплощенные и плоские, 1.5—4 мм в поперечнике, от плотных до рыхлых, без глазка и с глазком (светлой центральной частью), без обертки или иногда со слабовыраженной оберткой из нескольких концентрических нитей и хорошо заметных поглощающих нитей. Карпоспоры 11—31×20—47 мкм. Спорангиевые сорусы мелкие, спорангии 20—42×31—56 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Растение многолетнее. Трехвозрастный состав популяции позволяет предположить, что водоросль вегетирует около 2—2.5 лет. Поколение, появившееся весной, развивается в течение года. Органы размножения в небольшом количестве появляются в первый год летом, однако фертильным это поколение становится на следующий год летом—осенью. Период размножения растянут: часть поколения завершает размножение на третьем году жизни. Слоевища первого года в основном узкие, с неразвитой или едва намечающейся пластиной. Слоевища второго года имеют окончательно развитую фертильную пластину. Слоевище третьего года жизни сильно обрастают эпифитами и разрушаются.

О-ва Южные Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев.-вост. побережье о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

Примечание. В восточной, островной, части ареала слоевище водоросли крупнее, чем в западной, материковой. На побережье о. Хоккайдо оно достигает 20—30 см в длину (Mikami, 1965), на Курильских о-вах — 15—20 см, в Приморье длина растений 10—15 см, в заливах и бухтах зал. Петра Великого оно еще мельче, что частично объясняется менее благоприятными для этой водоросли условиями полузащищенного и удаленного от открытых морских пространств берега.

Согласно гербарному материалу, на материковом побережье Японского моря гаметофит в популяции существенно преобладает; причем соотношение гаметофита и спорофита в течение вегетационного периода меняется: к осени количество спорофита в выборках уменьшается. В материале, собранном на приматериковых небольших островах (Чихачева, Попова, Фуругельма) преобладает спорофит.

Порядок RHODYMENIALES — РОДИМЕНИЕВЫЕ

Семейство RHODYMENIACEAE Näg. — РОДИМЕНИЕВЫЕ

Род CHRYSYMENIA J. Agardh, 1842 — ХРИЗИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, реже уплощенное, полое, разветвленное, с перетяжками или без них, мягкое, слизистое или кожистое, прикрепляется подошвой. Рост верхушечной меристемой. Стенка слоевища состоит из крупных клеток, покрытых с поверхности 1—3 слоями мелких коровых клеток. На клетках, выстилающих полость, развиваются одиночно или группами небольшие округлые или грушевидные желтоватые железистые клетки. Коровые клетки располагаются плотно или рыхло, сетевидно, над межклетниками нижележащих клеток. Ризоидообразные нити развиваются или нет.

Органы размножения рассеяны по слоевищу. Карпогонная ветвь трехклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются, клетки карпогонной ветви соединяются. Почти все клетки гонимобласта, за исключением самых нижних, превращаются в карпоспоры. Вокруг гонимобласта кора образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии развиваются от поверхностных клеток слоевища. Крестообразно разделенные тетраспорангии образуются в коровом слое как одноклеточная боковая ветвь.

1. **Chrysymenia wrightii** (Harv.) Yam. — **Хризимения Райта** (рис. 101, 102, 242).

Yamada, 1932a: 118, tab. XXV, text-fig. 4.

Слоевище до 0.5 м дл., слизистое, мягкое, бледно-розовато-фиолетовое, по всей длине цилиндрическое. Ветвление неправильное и поочередное; ветви 2—4 порядков, до 7 мм толщ., резко сужены в основании и постепенно суживаются к вершине. Хорошо заметен осевой побег до 4—7 мм толщ. Клетки сердцевины 110—190 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 2—4. Поверхностные коровые клетки 8.5×8.5—11 мкм. В нижней части слоевища клеточные слои, составляющие стенку слоевища, утолщаются, полость выстилается ризоидообразными нитями. Цистокарпы полусферические, на ветвях и веточках. Спорангии 28—32×38—45 мкм, рассеяны в коровом слое.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 7—8 м. Обычно встречается на глубине 2—3.5 м на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Единичные проростки водоросли встречаются в апреле—мае в прогреваемых кутах бухт. В массовых количествах развивается летом с повышением температуры от 15 до 20—22°. Спорангии развиваются в июле—августе при t=18—22°.

Японское, Желтое моря.

Род RHODYMENIA Greville, 1830 — РОДИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, ди-, полихотомически неправильно разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, прикрепляется подошвой на конце стволика или клиновидно суженной пластины или прикрепляется разветвленными ризомами. Рост краевой меристемой. На продольном срезе слоевища сердцевина из нескольких рядов удлиненных, умеренно крупных клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора тонкая, образована несколькими рядами мелких клеток. Карпогонная ветвь трех-, четырехклеточная, закладывается на границе коры и сердцевины. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения третья и четвертая клетки карпогонной ветви сливаются, ауксиллярная и несущая клетки увеличиваются. От клетки слияния к ауксиллярной клетке развиваются соединительные нити. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии образуют небольшие сорусы у верхушек ветвей. На каждой материнской клетке развивается по одному сперматангию. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются небольшими округлыми сорусами у верхушек ветвей или рассеяны по слоевищу. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клетки-ножки. Коровой слой при образовании спорангиев в большинстве случаев меняется мало или совсем не меняется.

1. **Rhodymenia pertusa** (P. et R.) J. Ag. — **Родимения продырявленная** (рис. 98, 213).

Sparling, 1957 : 361, tab. 56. — *R. stipitata* auct. non Kyl.: Богданова, 1969 : 206, 210; Суховеева, 1969 : 18.

Пластина 20—70 см дл., 15—25 см шир., 120—200 (300) мкм толщ., тонкоперепончатая, по краю и поверхности иногда пролиферирующая, фиолетово-карминовая, прикрепляется подошвой. Молодая пластина овально-клиновидная или ланцетовидная. С возрастом пластина становится пальчато рассеченной и перфорированной. Некоторые перфорации увеличиваются и превращаются в щели, которые доходят до края и дополнительно рассекают пластину. Узкоклиновидное основание пластины переходит в вальковатый разветвленный или неразветвленный стволик с боковыми выростами (последние развиваются не всегда). Клетки сердцевины 55—225 мкм дл., 28—65 мкм шир. Клетки коры округлые, уплощенные, располагаются в один-два слоя. Поверхностные клетки коры 8.5—11×11—14 мкм, внутренние клетки коры 14×20 мкм. Цистокарпы выпуклые, 1—1.2 мм в поперечнике, рассеяны по всей пластине. Карпоспоры 28—42×42—61 мкм. Спорангии 28—56×48—61 мкм, по мере роста погружаются под кору, которая с образованием спорангиев не меняется.

Растет во II и III этажах горизонта фотофильной растительности, иногда встречается в I этаже. Прикрепляется к камням и створкам моллюсков на илисто-песчаном грунте. Мелкие проростки появляются во второй половине августа. Молодые стерильные растения 10—15 см дл. встречаются в марте и мае. Предельных размеров и фертильного состояния водоросль достигает в июле. После периода размножения (к осени) пластина разрушается. Вегетирует при t=—1.5+18 (20)°, размножается при t=12—15 (18)°. Гаметофит в популяции преобладает.

Широко распространена в бореальных водах Тихого океана.

Род PALMARIA Stackhouse, 1801 — ПАЛЬМАРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное и неразветвленное, клиновидно суженное к подошве, пролиферирующее по краю и по поверхности. На срезе слоевища сердцевина состоит из одного или нескольких рядов крупных изодиаметрических клеток разного диаметра, уменьшающихся к поверхности. Коровой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Рост осуществляется верхушечной меристемой. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокарп неизвестен. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспорангии крестообразно разделенные. При их образовании коровые клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. Коровые клетки в период образования спорангиев вытягиваются, делятся, коровые нити удлиняются и становятся отчетливо различимыми. Небольшие спорангиевые сорусы имеют вид нематеция.

1. Palmaria stenogona (Perest.) Perest. — **Пальмария узкоугольная** (рис. 96, 97, 226, 227).

Rhodymenia stenogona Perest., Перестенко, 1973 : 61, рис. 1. — *R. palmata* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940 : 80. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зинова, 1938 : 56; 1940 : 79; 1953 : 100, рис. 2, pr. p. — *G. textorii* auct. non Sur.: Е. Зинова, 1940 : 78, рис. 12.

Слоевище 10—40 см дл., простое или сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное по верхнему краю, перепончатое и мягкое или грубое и кожистое, темно-красное или фиолетово-карминовое, выцветающее. Ветви широко- и узкоклиновидные до линейных, 1—70 мм шир. Клиновидные пролификации развиваются по краю и по поверхности слоевища. Сердцевина из крупных бесцветных клеток 100—500 мкм в диам. На срезе слоевища коровой слой из 1—8 (15) рядов окрашенных клеток (5.6) 8.4—14 (16.8) мкм. Спорангии (14) 19—31×28—56 (78) мкм, покрывают пластину сплошным покровом или пятнами, как правило, линейными и продольно ориентированными.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 16 м на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Растение многолетнее. Новое поколение появляется осенью при температуре не выше 5—7° и развивается осенью, зимой и весной. Период размножения наступает в марте при температуре ниже 0° и завершается в конце мая—начале июня при температуре не выше 15°. Спорангии развиваются при t=(0—4) 5—7° и начинают выходить при t=7—12°. Сперматангии неоднократно встречались при t=5—13°. Цистокарпы не наблюдались. После выхода тетраспор генеративная часть пластины разрушается, сохранившаяся часть грубеет, становится кожистой, количество слоев коры в ней увеличивается, она обрастает эпифитами. В таком состоянии водоросль встречается летом. Пластина, вегетирующая первый год, лишена пролификаций. Пролиферирует пластина, вегетирующая повторно.

Берингово, Охотское, Японское моря.

Примечание. Этот вид в Тихом океане до сих пор был известен как *Rhodymenia palmata*. Сравнительное анатомо-морфологическое изучение образцов, собранных в Атлантическом океане и в Тихом океане от Чукотки до зал. Петра Великого и относимых к *Palmaria* (Rhodymenia) palmata, показало, что в Атлантическом и Тихом океанах растут два близких вида, которые можно отнести к категории викарирующих видов. Тихоокеанский вид, который мы называем *P. stenogona*, отличается от атлантического вида *P. palmata* целым рядом признаков. У *P. palmata* пластина и пролификации, как правило, эллиптические или ланцетовидные, реже линейные. У *P. stenogona* пластина и пролификации имеют линейную, узкоклиновидную, реже ланцетовидную форму. Слоевище *P. palmata* пролиферирует по краю и очень редко по поверхности. Слоевище *P. stenogona* пролиферирует как по краю, так и по поверхности. Спорангии у *P. palmata* развиваются неравномерными скоплениями, «туманностями». Край пластины всегда стерильный. У *P. stenogona* тетраспорангии покрывают пластину равномерно до самых краев или образуют обычно линейные, продольно ориентированные скопления. Клетки центрального слоя у P. palmata 50—280 мкм в поперечнике (средние размеры 174.4 мкм), у P. stenogona они достигают 500 мкм в поперечнике (средние размеры 214 мкм).

Palmaria stenogona — полиморфный вид, имеющий значительную эколого-географическую изменчивость. Япономорские популяции, обитающие у берегов Приморья и в Татарском проливе, характеризуются узкоклиновидной (или линейной, почти нитевидной) пластиной, обильно разветвленной по верхнему краю на узкие ветви. В зал. Петра Великого водоросль не пролиферирует или пролиферирует редко; в небольших бухтах Приморья и Татарского пролива ее слоевище обильно покрыто хорошо развитыми пролификациями. Сходную морфологию имеют сахалинские и южнокурильские популяции. У берегов о-вов Уруп и Симушир слоевище этого вида имеет крупные размеры, ланцетную или ширококлиновидную форму. Пластина не имеет пролификаций; по верхнему краю она цельная или неглубоко рассеченная на широкие лопасти. Переходы между обоими морфологическими типами наблюдаются на о. Итурупе. У берегов Камчатки водоросль вновь пролиферирует и разветвляется по верхнему краю; форма ее варьирует от узко- до ширококлиновидной. В Японском море

для вида характерно сплошное развитие спорангиев по пластине; пятнистое их расположение наблюдается в более северных районах ареала: на Курилах и Камчатке.

Анатомическое строение водоросли во многом определяется возрастом и экологией. У пластин, вегетирующих первый раз, кора развита слабо; коровые нити смыкаются неплотно и состоят из одной-трех клеток. В старых частях слоевища, вегетирующих повторно, кора толстая; она состоит из 7—15 слоев плотно прилегающих друг к другу клеток. В кутовых участках заливов и хорошо защищенных бухт слоевище имеет одно-, двухслойную кору из плоских клеток, среди которых развиваются сильно уплощенные тетраспорангии. Подкоровой слой клеток не выражен. Пластины, растущие на открытых участках побережья, характеризуются сильно вытянутыми узкими клетками коровых нитей и соответственно вытянутыми и узкими спорангиями.

Род HALOSACCION Kützing, 1843 — ГАЛОСАКЦИОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, мешковидное или цилиндрическое, разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, вначале плотное, затем с полостью, которая образуется в результате расхождения клеток сердцевины. Прикрепляется подошвой. Стенка слоевища состоит из крупных, почти изодиаметрических, уменьшающихся к поверхности клеток. Коровой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокарп неизвестен. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспорангии крестообразно разделенные. При их образовании коровые клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. При образовании спор коровые клетки вытягиваются, делятся, коровые нити становятся отчетливо различимыми.

I. Слоевище широкомешковидное, овальной или ланцетовидной формы, непролиферирующее . . . . H. glandiforme. 2.
II. Слоевище узкомешковидное, цилиндрической, реже ланцетовидной или клиновидной формы, пролиферирующее . . . . H. microsporum. 1.

1. **Halosaccion microsporum** Rupr. — **Галосакцион микроспоровый** (рис. 99, 248).

R u p r e c h t, 1850 : 85, tab. 15; Е. З и н о в а, 1954б : 346. — *H. ramentaceum* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 87; 1954б : 346.

Слоевище 10—30 см дл., пальчато, сближенно-односторонне и дихотомически разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее и непролиферирующее, от тонкопленчатого до грубого кожистого, розовато-фиолетовое, выцветающее. Пролификации и ветви нередко в основании кожистые, в верхней части тонкопленчатые, прямые и отогнутые, от волосовидных и узкоцилиндрических до ширококлиновидных и ланцетовидных, 2—2.5 см шир., обычно с острой, реже округлой верхушкой. Клетки сердцевины 50—170 мкм шир. Клетки коры на срезе слоевища 8—11×7—17 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых участках залива.

Летом встречается редко.

Берингово, Охотское, Японское моря.

П р и м е ч а н и е. Подобно *Palmaria stenogona* и *P. palmata Halosaccion microsporum* и *H. ramentaceum* относятся к викарирующим видам. Оба имеют сходную морфологию и различимы лишь всей совокупностью признаков и изменчивостью. *H. ramentaceum* распространен в *Атлантическом океане. Он имеет* цилиндрическое слоевище различной ширины, постепенно суживающееся к подошве. Форма слоевища *H. microsporum* — вида, обитающего в Тихом океане, варьирует от цилиндрической до ланцетовидной и ширококлиновидной.

2. **Halosaccion glandiforme** (Gmel.) Rupr. — **Галосакцион желёзковидный** (рис. 100, 207).

R u p r e c h t, 1850 : 87, tab. 16, a.-q. — *H. hydrophora* (P. et R.) J. Ag., Е. З и н о в а, 1940 : 87.

Слоевище 6—13 см дл., 1.5—4 см шир., мешковидное, тонкопленчатое или кожистое, широкоовальной, ланцетовидной формы, непролиферирующее, обычно неразветвленное, с круглой или приостренной, но широкой верхушкой, иногда пальчато разделенное вверху, с округлым или ширококлиновидным основанием. На одной подошве образуется несколько мешков. Клетки сердцевины 30—110 мкм шир., клетки коры на срезе слоевища 5.5×7—10 мкм.

Растет в литоральной зоне и в I этаже горизонта фотофильной растительности на камнях и водорослях на открытом побережье.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Сев. Америки до м. Консепшен на юге.

Семейство CHAMPIACEAE Kütz. — ШАМПИЕВЫЕ

Род CHAMPIA Desvaux, 1908 — ШАМПИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, разветвленное, полое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост группой апикальных клеток. Стенка слоевища состоит из продольных нитей, выстилающих полость, из внутренних крупных и поверхностных мелких, рыхло расположенных коровых клеток. На клетках нитей развиваются железистые клетки. Полость слоевища разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Карпогонные ветви четырехклеточные, на клетках внутренней коры. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и материнская клетка ауксиллярной клетки сливаются. В карпоспоры превращаются конечные клетки гонимобласта. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Между перикарпом и гонимобластом развиваются сетчато соединенные нити. Сперматангии образуются на поверхности ветвей сорусами. Тетраэдрически разделенные спорангии развиваются среди клеток коры по всему слоевищу.

1. **Champia parvula** (Ag.) J. Ag. — **Шампия крошечная** (рис. 103, 208).

O k a m u r a, 1910b : 89, tab. LXXVI.

Слоевище 7—11 см дл., студенистое, ломкое, розовато-фиолетовое, выцветающее до мраморно-розового и зеленовато-розового цвета. От подошвы вырастает несколько вертикальных побегов. Ветвление поочередное. Ветви цилиндрические, прямые и изогнутые, суженные к верхушке и основанию. Членики бочонковидные, с отношением ширины к длине 1 : 0.7—1. Нити сердцевины 17—22 мкм шир. Внутренние клетки коры 36—42 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1.2—3. Поверхностные клетки коры 11—20×17—25 мкм. Цистокарпы сферические, 600—750 мкм в поперечнике. Карпоспоры 25—31×38—44 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте, реже во II этаже того же горизонта на скалистом грунте в полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coccophora*, *Rhodomela*. Вегетирует с июля по ноябрь при $t=0$—23° и в марте при $t=-1°$ (оптимальные условия (15) 18—23°). В период вегетации развиваются три поколения водоросли: первое появляется в начале июля, второе — в конце августа—начале сентября и третье — во второй половине октября. Образцы летнего поколения со спорами (споры появляются рано, в начале июля, при $t=18$—20°, когда слоевище водоросли едва достигает 3—4 см дл.). Образцы сентябрьского поколения с цистокарпами ($t=18$—22°). Образцы октябрьского поколения стерильные.

Тропические и низкобореальные воды Мирового океана.

Род LOMENTARIA Lyngbye, 1819 — ЛОМЕНТАРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое или сдавленное, полое, разветвленное, вследствие равномерных сужений членистое или нечленистое, восходящее от стелющихся побегов. Полость несептированная. Рост группой апикальных клеток. Стенка слоевища образована клеточными нитями, дающими кнаружи короткие, в несколько клеток коровые веточки из уменьшающихся к поверхности клеток. На внутренних нитях развиваются железистые клетки. Карпогонная ветвь трехклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярных клеток одна или две. Каждая из них — терминальная клетка в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и ауксиллярная клетка сливаются. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматангии развиваются на поверхности обширными сорусами. Тетраэдрически разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках.

1. **Lomentaria hakodatensis** Yendo — **Ломентария хакодатская** (рис. 104, 240).

Y e n d o. 1920 : 6. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: E. З и н о в а, 1940 : 101, рис. 23, рг. р.

Слоевище 5—8 (11) см дл., мягкое, слабохрящеватое, восходящее от стелющихся побегов, фиолетово-карминовое, выцветающее. Ветвление супротивное, сближенно поочередное и мутовчатое. Из ветвей одного и того же порядка нижние длиннее верхних, что придает вертикально растущим побегам пирамидальное очертание. Ветви цилиндрические, до 900 мкм толщ., суженные к вершине. Конечные веточки на вершине приостренные, в основании слегка перетянутые. Клетки нитей сердцевины 20—28 мкм шир. Поверхностные клетки коры 11—28 мкм в поперечнике. Цистокарпы кувшинчатые, 320—350×330—385 мкм, карпоспоры 25—29×64—77 мкм. Спорангии 120—128 мкм в диаметре.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках побережья. Сосредоточивается преимущественно в расщелинах. Образует дернины. Появляется в июле (или в конце июня) при $t=18$—20° и вегетирует по октябрь включительно при $t=8$—20°. Цистокарпы в июле—сентябре. Споры созревают раньше карпоспор и начинают выходить во второй половине июля при $t=20°$. К началу сентября фертильные вертикальные ветви разрушаются, и слоевище состоит из стелющихся побегов. В популяции преобладает спорофит (соотношение обеих форм развития приблизительно 5 : 1).

Японское, Желтое моря.

Порядок BONNEMAISONIALES — БОННЕМЕЗОНИЕВЫЕ

Семейство BONNEMAISONIACEAE Schmitz — БОННЕМЕЗОНИЕВЫЕ

Род BONNEMAISONIA Agardh, 1821 — БОННЕМЕЗОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или уплощенное. Апикальная клетка делится косой перегородкой и производит осевой ряд клеток (сегментов); каждый сегмент отделяет по две супротивные перицентральные клетки, которые становятся базальными клетками ветвей ограниченного и неограниченного роста. Первично однорядные ветви в процессе роста становятся многорядными. Каждая клетка однорядной ветви (сегмент) производит перицентральные клетки, которые в свою очередь отделяют к поверхности коровые клетки, покрытые рыхло расположенными мелкими поверхностными клеточками. В каждой паре ветви неограниченного и ограниченного роста чередуются; последние нередко имеют вид шипиков. Ветвление двустороннее, супротивное, но вследствие редукции ветвей неограниченного роста и сдвига каждой пары ветвей на $^3/_8$ окружности становится поочередным и спиральным. Трехклеточная карпогонная ветвь образуется на базальной клетке (фертильном сегменте) ветви неограниченного роста в начале ее развития вблизи апикальной клетки. Несущая клетка — одна из перицентральных клеток фертильного сегмента. Гонимобласт развивается непосредственно из зиготы. Нижние клетки гонимобласта сливаются с несущей клеткой и некоторыми прилежащими клетками, образуя клетку слияния, расположенную в основании цистокарпа. До оплодотворения подкарпогонная клетка образует пучок питающих нитей. Карпоспоры терминальные, одиночные. Перикарп развивается также до оплодотворения из перицентральных клеток фертильного сегмента и несущей клетки. Цистокарпы кувшинообразные, с отверстием. Сперматангии развиваются на видоизмененных булавовидных ветвях неограниченного роста от поверхностных коровых клеток. Спорофит — *Trailliella intricata* Batters. Слоевище спорофита микроскопическое, нитевидное, однорядное, разветвленное. Прикрепляется короткими разветвленными клеточными ризоидами. Рост апикальный. На верхнем конце каждой клетки сбоку образуются мелкие треугольные светопреломляющие клетки. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, одиночные, образуются в результате продольного деления клеток нити на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия.

1. **Bonnemaisonia hamifera** Hariot — **Боннемезония крючконосная** (рис. 245).

C h i h a r a, 1961 : 125, fig. 8—10; C h i h a r a a. Y o s h i z a k i, 1972, fig. 1, B, G, 2, B. — *Asparagopsis hamifera* (Hariot) O k a m u r a, 1921b : 131, tab. CLXXXIII, fig. 10—11, tab. CLXXXIV, fig. 10—16; E. З и н о в а, 1953 : 100.

Слоевище 10—15 см дл., спутанное, прикрепляется небольшой подошвой. Побег и ветви цилиндрические. Ветви густо покрыты тонкими нежными шипиками. Некоторые веточки раздутые, гладкие, согнутые крючком. Слоевище состоит из осевой клеточной нити, ветвящейся супротивно, и периферического слоя уменьшающихся к поверхности клеток. Поверхностные клетки мелкие, интенсивно окрашенные. Между осевой нитью и периферическими клетками образуется полость.

Найдена в 30-х гг. в бухте Маньчжур на водорослях литоральной зоны.

В Атлантическом океане (у берегов южной Англии, Ирландии, Гельголанда и Бретани — Франция, у берегов Америки от штата Лонг-Айленд

до штата Массачусетс), в Тихом океане (в Японском и Желтом морях, у калифорнийского побережья Америки).

Примечание. У берегов Японии растет на водорослях и на грунте в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 10 м. Вегетирует зимой, весной и летом при t=13—20°. Размножается весной и в начале лета. После периода размножения исчезает.

2. **Trailliella intricata** Batt. — **Трайллиелла перепутанная** (рис. 126).
Chihara, 1961 : 131, fig. 3—5, 7.
Нити 22—33.5 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 1—2.
Найдена в марте и в начале июня в литоральной зоне на защищенном и открытом побережье при t=—1 и 10° на *Corallina pilulifera* и *Bossiella cretacea*.
Распространение гаметофита.

Порядок **CERAMIALES — ЦЕРАМИЕВЫЕ**

Семейство **CERAMIACEAE** S. F. Gray — **ЦЕРАМИЕВЫЕ**

Род **ANTITHAMNION** Nägeli, 1847 — **АНТИТАМНИОН**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, однорядное, разветвленное, состоит из более или менее разветвленных стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста неразветвленные или односторонне и двусторонне разветвленные, образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 2 равновеликие супротивные веточки. Базальная клетка веточек меньше соседних клеток и обычно квадратная. На ней могут развиваться инициальные клетки боковых ветвей, ризоиды и органы размножения (но не боковые веточки). Железистые клетки на специальных коротких 2—5-клеточных веточках, развивающихся на веточках мутовки. Рост слоевища апикальный, веточки мутовки у верхушки располагаются равномерно. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются на базальных (несущих) клетках веточек мутовки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается 8—20 карпогонных ветвей, но развивается только один гонимобласт. После закладки серии карпогонных ветвей рост верхушки плодоносной ветви прекращается, так что зрелый гонимобласт занимает почти терминальное положение. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпогона — соединительная клетка, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, от которой развиваются гонимолобы с группами карпоспор. С развитием гонимобласта происходит слияние соответствующей осевой клетки, несущей и нижней ауксиллярной клеток. Обвертка вокруг гонимобласта не образуется. Сперматангии развиваются на специальных веточках, образующихся на веточках мутовки. Тетраспорангии крестообразно разделенные, яйцевидные, сидячие или на клеточной ножке, образуются одиночно или группами на адаксиальной стороне веточек мутовки.

1. **Antithamnion sparsum** Tok. — **Антитамнион рассеянный** (рис. 105—107).

Tokida, 1932c : 105, fig. 1—2, tab. III, fig. a, t. — *A. boreale* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940 : 120, pr. p.

Слоевище фиолетово-карминовое, кустистое, тонкое, нежное, до 3—4 см дл. Главные ветви 50—100 мкм, иногда до 150 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—5, ветвятся поочередно, супротивной веточки не имеют. Верхушки ветвей метельчатые. Веточки мутовки 19—38 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—3, неразветвленные или разветвленные адаксиально. Клетки цилиндрические. Верхушки веточек суженные и островершинные. Базальная клетка квадратная или округлая, 19—38×22—44 мкм. Соседние пары веточек расположены под углом друг к другу. Железистые клетки 12.5—19×25—31.5 мкм, развиваются на специальных веточках, расположенных на адаксиальной стороне веточек мутовки. Ризоидообразные нити могут развиваться по всему слоевищу. Спорангии 45—58×75—82 мкм, обычно одиночные.

Растет в I—II этажах и у верхней границы III этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом, илисто-песчаном и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту и створкам моллюсков, эпифит *Bossiella*, *Polysiphonia*, *Tichocarpus*. Вегетирует в феврале—октябре при t=—2.5+20°. Появляется в кутах бухт и встречается на глубинах 2—17 м. К середине мая имеет хорошо развитое слоевище и с апреля по октябрь растет на глубинах 1—10 м. В массовых количествах развивается весной и летом. Осенью имеет вид стелющихся переплетенных дернинок, которые, по-видимому, зимуют. Спорангии появляются во второй половине мая при t=10—12°.

Японское, Желтое моря.

Род **HOLLENBERGIA** Wollaston, 1971 — **ХОЛЛЕНБЕРГИЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, однорядное, разветвленное, вертикально растущее. Веточки ограниченного роста неразветвленные или неправильно разветвленные, образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке от 1 до 4 различных по длине и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток и нередко несет веточку. От нее же развивается боковая ветвь. Железистые клетки образуются терминально или латерально у вершинок веточек мутовки. Рост слоевища апикальный. Верхушки ветвей окружены густо расположенными молодыми веточками мутовки. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются на базальной (несущей) клетке веточек мутовки у верхушки ветвей. Развитие гонимобласта, как у *Antithamnion*. После оплодотворения верхушка ветви прекращает рост. Сперматангии неизвестны. Тетраспорангии крестообразно, иногда тетраэдрически разделенные, яйцевидные или почти сферические, развиваются на клеточных ножках на веточках мутовки адаксиально.

1. **Hollenbergia asiatica** sp. nov. — **Холленбергия азиатская** (рис. 116—122).

Слоевище 10—12 см дл., фиолетово-карминовое, кустистое. Главные ветви неограниченного роста 140—190 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 8—10, поочередно разветвленные. Боковые ветви неограниченного роста 90—125 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 3—4. В мутовке 1—2 (3) разные по ветвлению и размерам веточки 70—106 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—4. Пары веточек располагаются под углом друг к другу. Они ветвятся поочередно, неправильно поочередно или в нижней части супротивно. Верхушки веточек и их ответвления заостренные. Ответвления простые и разветвленные, часто очень короткие. Базальная клетка веточек цилиндрическая, с отношением ширины к длине 1 : 1—2. От нее отходят 1 или 2 короткие веточки или укороченная разветвленная боковая ветвь с хорошо развитым нижним ответвлением. Железистые клетки развиваются терминально на укороченных ответвлениях веточек мутовки, отходящих главным образом от базальных клеток; реже железистые клетки отде-

ляются от верхнего конца одной из клеток нормально развитого ответвления веточки мутовки. Железистые клетки могут также появляться терминально на молодых веточках мутовки вблизи апикальной клетки ветвей неограниченного роста. Группы спорангиев и одиночные гонимобласты развиваются на укороченных разветвленных ветвях, отходящих от базальных клеток веточек мутовки. Гонимобласты 250×250—440 мкм, карпоспоры 27—36×40—54 мкм. Широкояйцевидные и сферические, с толстой оболочкой, крестообразно разделенные спорангии 56—67×56—84 мкм.

Растет в лужах нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и песчаном грунтах на саргассах и других водорослях на открытом побережье. Спорангии и цистокарпы развиваются летом.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род **PLATYTHAMNION** J. Agardh, 1892 — **ПЛАТИТАМНИОН**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, однорядное, разветвленное, обычно вертикально растущее, прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста разветвлены односторонне или двусторонне. Они образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 4 веточки, из которых две боковые длиннее передней и задней. Боковые ветви неограниченного роста закладываются на осевых клетках вблизи верхушки осевых побегов. Они замещают в мутовке боковую веточку. Рост поочередно появляющихся ветвей сопровождается отклонением верхушки в противоположную ветви сторону, отчего верхушка становится извилистой. Рост слоевища апикальный. Ризоидообразные нити на ветвях развиваются или нет. Железистые клетки закладываются на веточках мутовки. Карпогонная ветвь четырехклеточная, развивается на базальной (несущей) клетке веточек мутовки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается от одной до нескольких карпогонных ветвей, но образуется только один гонимобласт. После оплодотворения карпогон посредством соединительной клеточки сливается с ауксиллярной клеткой, которая отделяется от несущей клетки. Ауксиллярная клетка делится на нижнюю и верхнюю клетки. От последней развиваются гонимолобы с группами карпоспор. Во время развития гонимобласта несущая клетка сливается с нижней ауксиллярной клеткой, а поровые каналы между осевой и несущей клетками и между ауксиллярной клеткой и клеткой гонимобласта расширяются. Полного слияния клеток, как у *Antithamnion*, не происходит. Сперматангии на специальных веточках, развивающихся на веточках мутовки. Тетраспорангии крестообразно разделенные, почти сферические, развиваются на веточках мутовки адаксиально.

1. **Platythamnion yezoense** Inagaki — **Платитамнион йезоенский** (рис. 108—110).

I n a g a k i, 1935 : 47, fig. 4. — *P. intermedium* auct. non Tok.: С у х о в е е в а, 1967 : 259; Б о г д а н о в а, 1969 : 210.

Слоевище фиолетово-карминовое, кустистое, нежное, 3—5 см дл. Главные ветви 60—250 мкм шир. с отношением ширины к длине толстостенных клеток 1 : 0.7—2, поочередно разветвленные. Верхушки главных ветвей округлых очертаний. Боковые веточки мутовки 32—44 мкм шир. в основании с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—3 (5), разветвленные адаксиально. К вершине ветвей разветвленные веточки сменяются неразветвленными. Передние веточки мутовки 19—33 мкм шир. в основании, короткие, неразветвленные или с 2—5 ответвлениями, которые также ветвятся. Отношение ширины к длине клеток в них 1 : 1.5—2. Веточки в мутовке островершинные, клетки в них цилиндрические и

бочонковидные. Базальные клетки короткоцилиндрические или округлые. От базальных клеток веточек в основании слоевища развиваются ризоидообразные нити. Железистые клетки 8.4—14×11—19.5 мкм, развиваются на веточках одиночно и сериями. Гонимобласты 125—160 мкм в поперечнике. Спорангии 22—34×33—42 мкм, сидячие и на ножках, образуются на веточках одиночно, рядами и группами, адаксиально, иногда терминально.

Растет в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и защищенных участках залива на раковинах моллюсков и гидроидах. Вегетирует весной, летом и осенью. Найден при t=3, 5 и 18°. Спорангии обнаружены летом и осенью, гонимобласты — весной и летом.

Японское море.

П р и м е ч а н и е. У экземпляров, собранных в кутах бухт на мидиях и гребешках, веточки мутовки менее развиты, чем у экземпляров из открытых местообитаний. У экземпляров из защищенных местообитаний боковые веточки с внутренней стороны покрыты веточками одного порядка. Передние веточки не ветвятся или имеют одно-два простых ответвления. Спорангии располагаются одиночно, группами и сериями в основании ветвей. У образцов из открытых мест клетки короче, боковые веточки покрыты веточками 2—3 порядков, из которых самая нижняя отходит с наружной стороны боковой веточки. Передние веточки имеют 2—5 ответвлений, которые также ветвятся. Спорангии одиночные, располагаются терминально и на внутренней стороне веточек.

Род **ANTITHAMNIONELLA** Lyle, 1922 — **АНТИТАМНИОНЕЛЛА**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, однорядное, разветвленное, состоит из более или менее развитых стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидами. Веточки ограниченного роста не ветвятся или ветвятся неравномерно, односторонне или двусторонне. Они отходят мутовками от верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста, по 1—4 веточки в каждой мутовке. Базальная клетка веточек по форме и размерам от соседних клеток существенно не отличается. Боковые ветви неограниченного роста на вертикальных побегах и ветвях образуются обычно вместо мутовки. На стелющихся побегах они развиваются от базальной или соседней с ней клетки веточек мутовки. Железистые клетки боковые, сидячие, образуются на веточках мутовки, в их нижней части одиночно или по две на каждой клетке. Рост слоевища апикальный. Веточки мутовки у верхушки располагаются неравномерно. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются по 1, реже по 2—3 на двух-трехклеточных веточках у верхушки ветви. Несущая клетка — базальная клетка веточки. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпогона — соединительная клеточка, посредством которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, от которой развиваются гонимолобы с карпоспорами. С развитием первой группы карпоспор происходит полное слияние между осевой, несущей и нижней клетками. Гонимобласт обертки не имеет. С развитием прокарпа верхушка ветви прекращает рост и отклоняется в сторону; тогда рост слоевища осуществляется боковой ветвью, расположенной ниже фертильной верхушки. Сперматангии на специальных коротких веточках, развивающихся на веточках мутовки адаксиально. Спорангии тетраэдрически (иногда крестообразно) разделенные, сидячие или на клеточных ножках, сферические и яйцевидные, развиваются на веточках мутовки также адаксиально.

1. **Antithamnionella miharai** (Tok.) A. Zin. — **Антитамнионелла Михары** (рис. 113—115).

Antithamnion miharai Tokida, 1942 : 90, fig. 5—6.

Слоевище 1—6 см дл., фиолетово-карминовое, кустистое, тонкое, нежное. Главные ветви 45—125 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 9—12. Веточки мутовки 31—37 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 4—6, постепенно суживаются к вершине, не ветвятся или ветвятся поочередно, супротивно и односторонне, с адаксиальной стороны. Базальные клетки веточек цилиндрические, с отношением ширины к длине 1 : 2—2.5, несут боковые веточки и ризоидообразные нити. В мутовке 2, реже 3 веточки разной длины. Железистые клетки яйцевидные, 19.5—21×14—25 мкм, одиночные, или по 2—3 рядом, развиваются в нижней части веточек мутовки и их ответвлений.

Растет в I, II и III этажах горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном, песчаном, каменистом и скалистом с ракушей грунтах. Встречается в марте—июле на водорослях и створках моллюсков в открытых участках залива.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род TOKIDAEA Yoshida, 1973 — ТОКИДЕЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, однорядное, разветвленное, тонконитевидное, вертикально растущее, прикрепляется дисковидной подошвой, состоящей из ризоидов, отходящих от клеток в основании слоевища. Ветви неограниченного роста отходят поочередно, супротивно укороченной веточке. Веточки ограниченного роста образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 2—3 разновеликих веточки. Ветви неограниченного роста покрыты плотной, обильно развитой корой из ризоидообразных нитей, отходящих вниз от базальных клеток ветвей и веточек мутовки. В месте отхождения клетки нитей короткие, широкие, округлые и цилиндрические. По направлению вниз они сменяются узкими длинными и извилистыми клетками. Железистые клетки не развиваются. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Веточки на верхушке ветвей закладываются двусторонне и неравномерно, сначала с одной, затем с другой стороны. Верхушки веточек мутовки неразветвленные. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются у верхушек боковых веточек мутовки. У каждой верхушки закладывается несколько карпогонных ветвей. После их образования от несущей клетки отделяется стерильная клетка, а после оплодотворения — ауксиллярная клетка. Оплодотворенный карпогон отделяет клеточку, соединяющую его с ауксиллярной клеткой. Затем от последней развивается 2 или 3 гонимолоба. Так как веточка слоевища после оплодотворения карпогона прекращает рост, гонимобласт занимает на ней терминальное положение. Вокруг него от нижележащих клеток веточки дополнительно развиваются веточки обвертки. Клетки, несущие гонимобласт, увеличиваются. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются на супротивных ответвлениях веточек мутовки терминально, по 2—3 на каждой материнской клетке. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, широкоовальные и округлые, сидячие или на ножке, развиваются на веточках мутовки и на адвентивных веточках коровой обвертки.

I. Веточки с апикальными шипами . . . . **Tokidaea hirta**. 2.
II. Веточки без апикальных шипов . . . . **Tokidaea corticata**. 1.

1. **Tokidaea corticata** (Tok.) Yoshida — **Токидея коровая** (рис. 111, 112).

Yoshida, 1973 : 61, fig. 1—10. — *Antithamnion corticatum* Tokida, 1932c : 108, fig. 3—5, tab. III.

Слоевище 4—7 см дл., фиолетово-карминовое, разветвленное в одной плоскости. Побеги и главные ветви 190—250 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1.5—3. Веточки мутовки 28—45 мкм шир. с ответвлениями 2—3 порядков 12—23 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток в них 1 : 1.5—2.5. Клетки в ветвях и веточках преимущественно цилиндрические, реже бочонковидные. В каждой мутовке по две хорошо развитые боковые супротивные веточки, из которых одна иногда больше другой. Перпендикулярно им в той же мутовке иногда развивается короткая и менее разветвленная веточка. Верхушки веточек закругленные. Базальные клетки веточек цилиндрические. Молодые веточки мутовки ветвятся преимущественно односторонне, с внешней стороны. Развитые веточки ветвятся двусторонне поочередно и супротивно. Верхушка у них длинная и неразветвленная. В молодых растущих растениях на некоторых веточках развиваются апикальные тонкие, нежные, с округлой верхушкой одноклеточные волоски, которые обламываются и у взрослых растений не встречаются. Адвентивные веточки развиваются в нижней части слоевища. Гонимобласты 90—140 мкм в поперечнике, карпоспоры 22—36×36—40 мкм. Спорангии 22—28×28—34 мкм, развиваются на адаксиальной стороне веточек мутовки.

Растет во II этаже горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном и каменистом грунтах в полузащищенных условиях, нередко в местах с сильным загрязнением. Прикрепляется к створкам моллюсков, трубкам полихет, камням, водорослям. Вегетирует с апреля по ноябрь.

Японское море.

2. **Tokidaea hirta** sp. nov. — **Токидея коротковолосистая** (рис. 123—125).

Побег 4 см дл., 500 мкм шир. Длинные боковые ветви неограниченного роста, покрытые корой, 110—240 мкм шир. с отношением ширины к длине цилиндрических клеток 1 : 2—4. Короткие боковые ветви без коры, 50—70 мкм шир. с отношением ширины к длине бочонковидных клеток 1 : 2—3. Веточки мутовки 22—33 мкм шир. с отношением ширины к длине бочонковидных клеток 1 : 1.5—2. От верхних клеток веточки спирально отходит по одному короткому ответвлению, от средних клеток по 2 и от нижних по 3. Ответвления ветвятся сходным образом, но без образования в мутовке третьей веточки. Короткие боковые ветви, лишенные коры, разветвлены подобно веточкам мутовки. Короткие разветвленные адвентивные веточки развиваются обильно. Неразветвленные верхушки ветвей и веточек довольно длинные. Базальные клетки от цилиндрических до округлых. Все веточки ограниченного роста, в том числе и адвентивные, увенчаны клеткой-шипом. Тетраэдрически разделенные спорангии почти сферические или широкояйцевидные, 37—48×48—50 мкм.

Найдена в сублиторальной зоне в июне в бухте Витязь.

Примечание. До обнаружения и изучения органов полового размножения этот вид помещается нами в род *Tokidaea*, от которого принципиальных родовых отличий пока не обнаруживает. Подобно *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida, до сих пор единственному представителю этого недавно описанного рода (Yoshida, 1973), новый вид имеет коровую обвертку, адвентивные коровые веточки, по 2—3 веточки в мутовке и тетраэдрически разделенные спорангии, развивающиеся на веточках мутовки и адвентивных веточках.

Род CERAMIUM Roth, 1797 — ЦЕРАМИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита тонко- или грубонитевидное, разветвленное, кустистое, обычно восходящее от стелющихся побегов, прикрепляется пучком ризоидов. Ветвление дихотомическое, поочередное, одностороннее. Крупноклеточная однорядная центральная нить в побегах

и ветвях покрыта корой, которая образует сплошной покров или коровые пояски на сочленениях клеток. Кора состоит из крупных перицентральных и внутренних коровых клеток, сверху покрытых мелкими клетками. Перицентральные клетки развиваются мутовками на клеточных сочленениях. В каждой мутовке первоначально по 7 клеток. Коровые пояски отчетливы по всему слоевищу или только в верхней его части. От поверхностных коровых клеток развиваются железистые клетки и одно- или многоклеточные шипики. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются путем отделения инициальных клеток от субапикальных косой перегородкой. Вследствие быстрого роста молодой боковой ветви верхушки ветвей часто имеют щипцевидную форму. Сперматангии отделяются от поверхностных коровых клеток группами в верхней части слоевища. От каждой клетки развивается от 1 до 3 сперматангиев. Прокарпы развиваются на перицентральных клетках у верхушек веточек. Карпогонная ветвь 3—4-клеточная. Кроме ветви несущая клетка отделяет стерильные клетки. После оплодотворения она увеличивается и превращается в ауксиллярную клетку. От ауксиллярной клетки развиваются 1—4 гонимолоба. Все клетки гонимолобов превращаются в карпоспоры. В процессе развития гонимобласта близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обвертку из 3—5 коротких веточек. Тетраспорангии тетраэдрически, реже крестообразно разделенные, отделяются от перицентральных и коровых клеток, погружены в кору или выступают над ее поверхностью, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу, или сосредоточены у верхушек ветвей и в адвентивных веточках.

I. Коровые пояски имеются.
  1. Коровые пояски с отчетливыми верхним и нижним краями.
    А. Каждый поясок из 1—3 поперечных рядов клеток . . . . **C. cimbricum**. 1.
    Б. Каждый поясок из 2—7 поперечных рядов клеток . . . . **C. deslongchampii**. 2.
  2. Коровые пояски по верхнему, реже по нижнему краю прорастают коровыми нитями . . . . **C. areschougii**. 3.
II. Кора сплошная.
  1. Ветвление ди-, три-, тетрахотомическое . . . . . . **C. kondoi**. 5.
  2. Ветвление поочередное и одностороннее . . . . **C. japonicum**. 4.

1. **Ceramium cimbricum** Peters. — **Церамиум кимврийский** (рис. 127—130).

T o k i d a, 1948 : 100, fig. 10—28; N a k a m u r a, 1965 : 127, tab. 1, 2, fig. 2—5.

Слоевище 0.5—3.5 см дл., тонконитевидное, дихотомически разветвленное, восходящее, фиолетово-пурпурное. Ветвление обычно рассеянное. Ветви от 150—195 мкм толщ. в средней части до 35 мкм толщ. в верхней. Верхушки ветвей прямые или слегка согнутые внутрь, удлиненные, часто неравной длины. Коровые пояски узкие, 30—63 мкм выс., 50—195 мкм шир., с параллельными верхним и нижним краями, состоят из 1—3 поперечных клеточных рядов. Клетки в рядах 30—45 мкм в поперечнике. Пояски располагаются друг от друга на расстоянии, превышающем их высоту в 3—7 раз. На поясках развиваются ризоиды, скрепляющие слоевище. Железистые клетки отсутствуют. Гонимобласты занимают боковое положение на ветвях и окружены 3—4 веточками обвертки. Спорангии почти сферические, 40—80 мкм в поперечнике, резко выступающие над поверхностью пояска, развиваются обычно рядами на внутренней стороне ветвей. В каждом пояске от одного до нескольких спорангиев.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности, чаще всего на глубине 1.5—3 м, на илисто-песчаном, песчано-каменистом заиленном и каменистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков и водорослям. Вегетирует в феврале—июле и в октябре—ноябре при $t = -2.5 + 22°$. В массовых количествах развивается в феврале—мае и октябре при температуре ниже 15°. На глубинах 6—9 м встречается в марте и апреле. Спорангии развиваются в мае, июне и октябре при $t = (10)\ 12-15°$. Прокарпы были обнаружены в конце апреля и в начале мая при $t = 3°$ и 9° соответственно. В течение года сменяется несколько поколений водоросли.

Северное, Японское моря.

2. **Ceramium deslongchampii** Chauv. — **Церамиум Делоншампа** (рис. 141).

R o s e n v i n g e, 1923—24 : 380, fig. 320—321; З и н о в а, 1955 : 164, рис. 139. — *C. tenuissimum* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 122, pr. p.

Слоевище тонконитевидное, дихотомически разветвленное, фиолетово-пурпурное. Ветви с боковыми веточками. Главные ветви 200—220 мкм шир. Вершинки ветвей прямые, заканчиваются одним рядом клеток. Коровые пояски из 2—7 поперечных рядов клеток, с ровными непрорастающими краями, 80—120 мкм выс., с отношением ширины к длине 1 : 0.4—1, отчетливы по всему слоевищу. Клетки в поясках неправильной формы, 13—31 мкм в поперечнике. От поясков развиваются ризоиды. Расстояние между поясками равно высоте поясков или в 2 раза меньше или больше ее.

Найден в бухте Патрокл.

Бореальные воды Атлантического океана.

3. **Ceramium areschougii** Kyl. — **Церамиум Арескуга** (рис. 142).

K y l i n, 1944 : 67, fig. 45, B—C. — *C. tenuissimum* auct. non J. Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 122, pr. p.

Слоевище 5—8 см дл., тонконитевидное, фиолетово-пурпурное. Ветви до 500—560 мкм толщ. в нижней части, 75—125 мкм толщ. в верхней части. Верхушки ветвей прямые, удлиненные, волосовидные. Коровые пояски в них отсутствуют или сомкнуты. Ниже по слоевищу пояски становятся отчетливыми, расположенными друг от друга на расстоянии, превышающем высоту пояска в 1.5—2 раза. Края этих поясков отчетливые. Поверхностные клетки в них четырехугольные и многоугольные, $14-22 \times 22-34$ мкм, нередко расположенные, особенно в нижней половине пояска, короткими продольными рядами. У верхнего края поясков клетки мельче, чем у нижнего. Отношение ширины к длине поясков 1 : 0.8—1. По направлению к основанию слоевища верхний край поясков постепенно прорастает узкими длинными клетками, доходящими до нижнего края вышележащих поясков. Нижний край прорастает не всегда. Членики с прорастающими поясками приобретают бочонковидную форму.

Найден в бухте Патрокл в 1925 г.

Северное, Баренцево, Белое, Японское моря, Сев. Америка (штат Массачусетс).

4. **Ceramium japonicum** Okam. — **Церамиум японский** (рис. 134, 135).

O k a m u r a, 1914a : 91, tab. CXXIV, fig. 14—22; N a k a m u r a, 1965 : 152, tab. III, fig. 12—13.

Слоевище 3—10 см дл., грубонитевидное, в основании стелющееся, мягкое или мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление неправильное, всестороннее поочередное, местами одностороннее и супротивное. Ветви 600—650 мкм шир., отогнутые, суживающиеся к основанию и верхушке, более или менее густо, особенно в верхней части, покрытые веточками. Верхушки ветвей прямые. Кора плотная, сплошная, клетки имеют тканевое расположение. Гонимобласты $320-380 \times 320-500$ мкм. Карпоспоры $25-35 \times 38-70$ мкм. Спорангии 48—60 мкм в поперечнике.

Растет в I этаже и у верхней границы II этажа горизонта фотофильной

растительности, обычно на глубине 2—3 м, на скалистом, илисто-песчаном с камнями, каменистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту, створкам моллюсков и водорослям. Вегетирует в феврале—марте и в мае—августе при $t = -2.5 + +20\ (22)^\circ$. Зимой встречается реже, чем весной и летом. Спорангии закладываются во второй половине мая при $t = 12-15^\circ$, споры созревают и выходят в течение июня и июля при $t = 18-22^\circ$. Созревание спор запаздывает с глубиной.

Японское, Желтое моря, Южные Курильские о-ва.

5. ***Ceramium kondoi*** **Yendo — *Церамиум Кондо*** (рис. 131—133, 223).
Nakamura, 1965 : 155, tab. IV—VI, IX, 1; fig. 14.

Слоевище до 30 см дл., грубонитевидное, мягкое или мягкохрящеватое, вертикально растущее, кустистое или образующее спутанные массы. *Ветвление всестороннее, ди-, три-, тетрахотомическое, поочередное.* Побеги и ветви до 2 мм толщ., суживающиеся к вершине, более или менее обильно покрытые адвентивными веточками. Верхушки конечных веточек вильчатые, согнутые внутрь или почти прямые, часто тонковолосовидные. *Кора сплошная, плотная. Поверхностные клетки округлые, в нижней* части слоевища располагаются продольными рядами, в верхней его части имеют тканевое расположение. Гонимобласты 150—225×190—320 мкм, окружены 4—5 веточками обвертки, развиваются на ветвях и адвентивных веточках. Карпоспоры 22—34×34—56 мкм. *Спорангии погруженные*, закладываются поперечными рядами. При обильном развитии они рассеиваются по всей поверхности ветвей.

Растет во II этаже верхнего горизонта, в III, реже во II этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Прикрепляется к грунту и водорослям. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года при $t = -2.5 + 23^\circ$. Зимой, весной, в начале лета и осенью развивается в сублиторали и в нижнем горизонте литорали. Во второй половине лета, в августе и в начале сентября водоросль (преимущественно гаметофит) поселяется во II этаже верхнего горизонта литорали. Спорангии появляются во второй половине мая при $t = 10^\circ$, развиваются в течение мая—июня и в массовых количествах начинают выходить в июле при $t = 18-23^\circ$. Одновременно закладываются новые спорангии (спорогенез продолжается по ноябрь включительно). В незначительных количествах споры выходят и прорастают уже в мае—июне. Оптимальная температура развития спорангиев 12—15°. Цистокарпы развиваются в мае—октябре при оптимальных условиях 10—15°. В популяции преобладает спорофит; соотношение между обеими формами развития изменяется к осени с возрастанием роли гаметофита. В течение периода вегетации развивается несколько поколений.

Берингово, Охотское, Японское и Желтое моря.

Примечание. Внешний облик водоросли изменчив. Весной и летом слоевище ветвится ди-, три-, тетрахотомически, поочередно и обильно покрыто адвентивными веточками. Осенью (в ноябре) слоевище ветвится дихотомически, адвентивные веточки не развиваются.

Род CAMPYLAEPHORA J. Agardh, 1851 — КАМПИЛЕФОРА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонко- или грубонитевидное, разветвленное, кустистое, прикрепляется конической подошвой из ризоидов. Ветвление дихотомическое, всестороннее или двустороннее. В центре слоевища проходит однорядная крупноклеточная нить, покрытая сплошной корой. Кора состоит из крупных округлых перицентральных клеток, крупных, неправильной формы внутренних коровых

клеток и мелких округлых, угловатых или удлиненных поверхностных клеток. Среди внутренних коровых клеток развиваются ризоидообразные длинноклеточные продольные нити, особенно обильные в нижней части слоевища. Перицентральные клетки располагаются на клеточных сочленениях мутовками. В каждой мутовке первоначально по 7 клеток. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются у верхушки путем отделения инициальных клеток от субапикальных косой перегородкой. Верхушки ветвей вильчатые, прямые или согнутые внутрь. Сперматангии отделяются от поверхностных коровых клеток. Прокарпы развиваются на перицентральных клетках у верхушки веточек. После оплодотворения несущая клетка увеличивается и превращается в ауксиллярную, с которой карпогон сливается непосредственно. От ауксиллярной клетки развивается один гонимолоб. Все клетки гонимолоба превращаются в карпоспорангии. В процессе развития гонимобласта близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обвертку из 4—9 коротких веточек. Тетраспорангии тетраэдрически, иногда крестообразно разделенные, отделяются от перицентральных и коровых клеток, погружены в кору, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

I. Ветвление двустороннее, конечные участки ветвей прямые . . . . **C. crassa**. 1.

II. Ветвление всестороннее, конечные участки некоторых ветвей серповидно согнуты . . . . **C. hypnaeoides**. 2.

1. **Campylaephora crassa** (Okam.) Nakam. — **Кампилефора толстая** (рис. 136—139, 220).
Nakamura, 1965 : 163, tab. IX, 2—4, X—XII, fig. 17—18. — *Ceramium rubrum* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 122.

Слоевище 10—15 см дл., грубонитевидное, мягкое и мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление обычно двустороннее, дихотомическое, *правильное и неправильное, нередко в главных ветвях поочередное.* Побег и главные ветви у гаметофита до 3 мм, у спорофита до 1.8—2 мм толщ. Ветви, как правило, обильно покрыты мелкими адвентивными веточками, которые развиваются односторонне, с внутренней стороны *ветвей или со всех их сторон. Гонимобласты 340—465 мкм в поперечнике*, развиваются на адвентивных веточках и на верхушках ветвей. Карпоспоры 36—42×50—56 мкм. Спорангии 58—96 мкм, погружены в коровой слой, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и песчано-гравийном заиленном грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит *Sargassum*, *Grateloupia*, *Laurencia*. Появляется в мае на саргассах при температуре не ниже 7°. Массовое развитие начинается во второй половине июня и продолжается по сентябрь при $t = 15-23^\circ$. Спорангии и цистокарпы развиваются летом и осенью по ноябрь включительно при $t = 0-24^\circ$. Первые спорангии и цистокарпы появляются в начале июля при $t = 18-22^\circ$. Оптимальные условия их развития создаются при $t = (10)\ 12-20\ (22)^\circ$. Сперматангии найдены в октябре при $t = 11-13^\circ$. В период вегетации одновременно развиваются, постепенно сменяя друг друга, несколько поколений гаметофита и спорофита (предположительно 4—5). Летние поколения вегетируют около 1—1.5 мес. Период вегетации осенних поколений сокращается: только в октябре сменяется не менее двух поколений водоросли. Поколение, появившееся в конце сентября, имеет короткий период роста и вступает в период размножения, когда слоевище не превышает 1—3 мм в длину. Цистокарпы и спорангии неотенически развивающихся слоевищ имеют обычные размеры.

Японское море, тихоокеанское побережье о-вов Хонсю и Кюсю.

2. **Campylaephora hypnaeoides** J. Ag. — **Кампилефора гипневидная** (рис. 140, 221).

Nakamura, 1965 : 170, tab. XIII—XIV, fig. 19.

Слоевище 10—20 см дл., грубо- или тонконитевидное, мягкое или хрящеватое, фиолетово-карминовое, дихотомически правильно и неправильно разветвленное во всех направлениях, образует спутанные шаровидные массы. Побег и главные ветви 600—700 мкм толщ. С увеличением порядка ветвления ветви утоньшаются до волосовидных. Конечные участки некоторых ветвей (преимущественно у спорофита) раздуты и серповидно согнуты. Адвентивные веточки развиваются более или менее обильно. Гонимобласты с 4—6 веточками обвертки. Спорангии 69—100×88—120 мкм, тетраэдрически и крестообразно разделенные, погруженные в кору, рассеяны по слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с *камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках* залива. Эпифит *Sargassum* и *Coccophora*. Вегетирует с конца июня по октябрь включительно и в феврале—начале марта при $t=-2.5+23°$ (данные для ноября—января отсутствуют). Массовое развитие водоросли (спорофита) наблюдается во второй половине лета и в начале осени.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов, Южнокурильское мелководье.

Род MICROCLADIA Greville, 1830 — МИКРОКЛАДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое. Ветвление обычно в одной плоскости, двустороннее поочередное или гребенчатое. Ветви от цилиндрических до уплощенных. Верхушки ветвей щипцевидные. Апикальные клетки отделяют сегменты поперечной перегородкой. Крупноклеточная однорядная центральная нить в побегах и ветвях покрыта сплошной многорядной корой из уменьшающихся к поверхности клеток. Прокарпы с двумя карпогонными ветвями на одной несущей клетке. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Обвертка вокруг гонимобласта образуется или нет. Сперматангии развиваются на конечных веточках. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, погружены в коровой слой, развиваются в веточках последних трех порядков.

Неизвестный вид этого рода приводится в списке Фунахаси (Funahashi, 1966), составленном по сборам А. Кузнецова в зал. Петра Великого в 20-е гг.

Род PTILOTA C. Agardh, 1817 — ПТИЛОТА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. В центре слоевища проходит однорядная клеточная нить, окруженная от верхушки до основания плотной многорядной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно и односторонне. Они густо покрыты разновеликими супротивно перисто расположенными веточками. Обе супротивные веточки или только одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид небольших плоских листочков с гладким, зубчатым или перистым краем, линейной, ланцетовидной, овальной, серповидной или клиновидной формы. Супротивные им веточки неограниченного роста более или менее развиты и покрыты или супротивными листочками описанного типа или в разной степени развитыми веточками неограниченного роста и супротивными им листочками. На ветвях последних порядков веточки неограниченного роста мельче веточек-листочков. Веточки обоих типов чередуются. Супротивно листочку иногда развивается несколько мелких веточек. Рост апикальный. Боковые ветви закладываются двусторонне на каждом втором или третьем сегменте, отделяемом апикальной клеткой. Сначала поочередно закладываются ветви ограниченного роста, затем супротивно им от сегментов отделяются веточки неограниченного роста. По мере развития веточки покрываются корой. Органы размножения развиваются на преобразованных в веточки зубцах и перышках листочков, на супротивных укороченных веточках и даже у верхушки развитых веточек неограниченного роста. Карпогонная ветвь четырехклеточная. Несущая клетка отделяется от субапикальной клетки веточки ограниченного роста. Кроме карпогонной ветви на ней развивается трехклеточная стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогон — соединительную клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Гонимобласты окружены веточками обвертки. Сперматангии развиваются на поверхности конечных веточек. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются на боковых разветвленных и неразветвленных ответвлениях укороченных веточек. Ответвления однорядные, располагаются двусторонне перисто от осевых клеток, лишенных коры, или всесторонне от коровых клеток, покрывающих ось веточек.

I. Веточки-листочки ограниченного роста ланцетовидные, реже эллиптические, зубчатые по краю . . . . **P. filicina.** 1.

II. Веточки-листочки ограниченного роста клиновидные, с гладким краем . . . . **P. phacelocarpoides.** 2.

1. **Ptilota filicina** J. Ag. — **Птилота папоротниковидная** (рис. 143, 224, 225).

Smith, 1944 : 333, tab. 85, fig. 5—6. — *P. californica* auct. non Rupr.: Е. Зинова, 1922 : 120; 1938 : 68; 1940 : 126; *P. pectinata* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940: 126, pr. p.

Слоевище 20—30 см дл., фиолетово-карминовое. Побег сдавленно-вальковатый. Ветви, распределяясь, занимают обычно сектор меньше, реже больше половины круга. Главные ветви более или менее уплощенные, 1—1.5 мм шир., конечные веточки плоские. Веточка-листочек имеет ланцетовидную, редко эллиптическую форму, острую верхушку, зубчатые края. Зубчики по краю обычно хорошо выражены, но могут быть в разной степени редуцированными. Супротивная листочку ветвь сильно укорочена или хорошо развита и имеет строение, подобное несущей ее ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются на укороченной веточке между листочками и по адаксиальной стороне последних, чередуясь с зубцами или подряд. На каждой укороченной ветви развивается по одному-два цистокарпа. Веточки обвертки многочисленные, зубчатые. Развитые веточки покрыты корой и в 2—2.5 раза превышают диаметр гонимобласта. Карпоспоры 20—31×36—39 мкм. Спорангии толстостенные, 45—53 мкм в поперечнике, развиваются на однорядных разветвленных веточках, густо покрывающих верхнюю часть укороченных веточек неограниченного роста, располагающихся супротивно зубчатым листочкам и дополнительно развивающихся на них с адаксиальной стороны.

На полях анфельции встречается форма этого вида с шиловидными мелкозубчатыми листочками.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности на скалистом, илисто-песчаном и илистом с камнями грунтах в открытых участках залива. Появляется зимой, осенью исчезает. Вегетирует при $t=-1.5+20°$. На литорали растет весной. Спорангии обнаружены в июле на глубинах 10—24 м при $t=12-15$ (18)°, сперматангии — в мае на литорали при $t=7-8(10)°$ и цистокарпы — в июле на глубине 3—12 м при $t=15°$.

Бореальные воды Тихого океана.

Примечание. Расположение генеративных веточек и строение обертки — более постоянные признаки, чем форма, размеры и зубчатость листочков, имеющие значительную эколого-географическую изменчивость. Поэтому при определении видов *Ptilota* следует принимать во внимание *также строение генеративных структур.*

2. **Ptilota phacelocarpoides** A. Zin. — **Птилота фацелокарповидная** (рис. 144, 233).

Зинова, 1972б: 85, рис. 4. — *Phacelocarpus japonicus* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1938: 55; 1940: 75.

Слоевище 2—7 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее. Ветви, распределяясь, занимают всю площадь круга, так что кустик имеет вид *розетки. Главный побег в слоевище незаметен,* длинные ветви отходят вблизи подошвы. Ветви линейные, суживающиеся к основанию и верхушке, до 1 мм шир., со средним ребром. Веточки ограниченного роста клиновидные, слегка отогнутые, с тупыми и острыми верхушками, с гладкими краями. Органы размножения развиваются в основании листочков, с их внутренней стороны, и на супротивных одиночных веточках. Обертка цистокарпа состоит из 2—4 крупных веточек, в 2—3 раза превышающих диаметр гонимобласта, обильно покрытых корой, с зубцами и без них, и 4—5 мелких веточек, бедно покрытых корой. Карпоспоры 14—20×20—28 мкм. Спорангии 22—28 мкм в поперечнике, развиваются на разветвленных веточках, густо, со всех сторон покрывающих верхнюю часть ве*точек неограниченного роста и растущих с внутренней стороны* клиновидных веточек ограниченного роста.

Растет на скалистом и илисто-песчаном грунтах во II—III этажах горизонта фотофильной растительности. Обычна на полях *Ahnfeltia tobuchiensis.*

Японское море.

Род **NEOPTILOTA** Kylin, 1956 — **НЕОПТИЛОТА**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. В центре слоевища проходит однорядная клеточная нить, окруженная от верхушки до основания плотной многорядной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно, односторонне и односторонним пучком из 2 ветвей, развивающихся в пазухе одна другой. Ветви густо покрыты супротивно расположенными разновеликими веточками. Обе супротивные веточки или одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид ланцетовидных, овальных, клиновидных листочков с зубчатым или гладким краем. Супротивные им веточки неограниченного роста двух типов: одни более или менее длинные, хорошо развитые, покрытые плотной корой и разветвленные подобно несущей их ветви, другие мелкие, короткие, без коры или покрытые корой. Супротивно листочку обычно развивается несколько мелких веточек. Листочки и веточки чередуются. Рост апикальный. Первичные боковые ветви закладываются двусторонне поочередно на каждом втором-третьем сегменте, отделяемом апикальной клеткой. Они ограничены в росте и имеют вид хорошо развитых листочков. Супротивные им веточки развиваются чаще всего от коровых клеток, по нескольку в ряд. Веточка, расположенная листочку строго супротивно, обычно обгоняет в росте и развитии соседние веточки. Если это веточка ограниченного *роста, на определенной стадии развития в ней дифференцируется апикальная* клетка и тогда она становится веточкой неограниченного роста. Органы размножения развиваются преимущественно на веточках ограниченного и неограниченного роста, расположенных супротивно листочкам, реже на укороченных веточках, вырастающих на листочках преимущественно по

их внутреннему краю. Карпогонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка отделяется от субтерминальной клетки веточек. Кроме карпогонной ветви на ней развивается стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогонная — *соединительную* клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Гонимобласты окружены веточками обертки. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, *развиваются на боковых неразветвленных* ответвлениях укороченных веточек. Ответвления отходят от осевых и от коровых клеток.

Примечание. Главное различие между близкими родами *Ptilota* и *Neoptilota* заключается, по-видимому, в разной относительной скорости апикального роста и разном ингибирующем воздействии апикальной клетки на формирование боковых ветвей. Разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых ветвей у рода *Ptilota*, очевидно, меньше, чем у рода *Neoptilota*. Следствием этого является более скудное субапикальное коровое покрытие у представителей первого из них и закладка супротивных веточек от осевых сегментов. Так как у *Neoptilota* разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых веточек *по-видимому, больше,* чем у *Ptilota*, субапикальные веточки у этого рода развиты лучше и покрыты корой обильнее, а супротивные им веточки отделяются не от осевых, а от коровых клеток. Однако скорость апикального роста в пределах обоих *родов изменчива.* В том случае, если у *Neoptilota* она увеличивается, а у *Ptilota* уменьшается, характерные морфологические различия между их представителями частично нивелируются, что и создает определенные трудности в разграничении обоих родов.

1. **Neoptilota asplenioides** (Turn.) Kyl. — **Неоптилота асплениевидная** (рис. 145, 234).

Ptilota asplenioides (Turn.) Ag., Окамура, 1909а: 239, tab. XLVIII.

Слоевище 20—30 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее. Побег сдавленно-вальковатый. Ветви первых порядков более или менее уплощенные, ветви последних порядков плоские. Ветви с ребром. Листочки широколанцетовидной или клиновидной формы, с гладким или мелкозубчатым краем, до 1.0—1.3 см дл. и 2.5 мм шир. Фертильные веточки развиваются по краю ветвей между листочками и по внутренней стороне листочков. Между листочками закладывается по нескольку фертильных веточек. *Листочки обертки цистокарпа едва превышают диаметр гонимобласта* и лишены коры. В верхней своей части они однорядны. Спорангии толстостенные, 39—48×53—56 мкм.

Растет в сублиторальной зоне.

Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Канады.

Семейство **DELESSERIACEAE** Bory — **ДЕЛЕССЕРИЕВЫЕ**

Род **BRANCHIOGLOSSUM** Kylin, 1924 — **БРАНХИОГЛОССУМ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, прикрепляется ризоидами. Пластина со средним ребром, без боковых жилок, за исключением ребра, однослойная. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит. Верхушечные клетки в рядах третьего порядка доходят до края пластины. Ветвление от края. Апикальной клеткой ветви становится верхушечная клетка клеточного ряда второго порядка. Прокарпы закладываются на центральном клеточном ряду пластины. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви,

двух стерильных ветвей и несущей клетки. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. Сперматангиевые и спорангиевые сорусы развиваются по обе стороны ребра пластины. Спорангии крестообразно разделенные, отделяются от поверхностных клеток.

1. **Branchioglossum nanum** Inagaki — **Бранхиоглоссум низкорослый** (рис. 149).

Inagaki, 1935 : 45, fig. 3; Mikami, 1973 : 24, fig. 1—6.

Слоевище 0.4—3 см дл., тонкопленчатое, пурпурно-красное, неправильно поочередно, одностороние или почти дихотомически разветвленное, прикрепляется ризоидами. Ветви линейные, линейно-ланцетовидные, 0.17—0.8(1) мм шир. Верхушки приостренные. Однорядные крылья по обе стороны ребра узкие, в основании слоевища отсутствуют. Ребро состоит из нескольких рядов клеток. Коровые клетки неправильно полигональные, уменьшаются к краю пластины. Цистокарпы 450 мкм в поперечнике. Спорангии 28—56×42—67 мкм.

Встречается в феврале—мае и октябре при $t=-1.5+15°$ во *II* этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом и илисто-песчаном грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков *Crenomytilus*, *Arca* и *Modiolus*. Спорангии и цистокарпы обнаружены в октябре при $t=8°$.

Японское море.

Примечание. В первоописании *B. nanum* Инагаки отмечает, что тетраспорангии у этого вида делятся крестообразно (Inagaki, 1935). В образцах из зал. Петра Великого спорангии поделены, по-видимому, косым делением (похожим на тетраэдрическое) и иногда крестообразным. Во втором случае плоскости деления не пересекаются, а крестообразно накладываются одна на другую, так что видны сразу только две споры, а не четыре, как это бывает в типичном случае крестообразного деления. Щель закладывается от центра к краям делящегося спорангия.

Род DELESSERIA Lamouroux, 1813 — ДЕЛЕССЕРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское. Пластины листовидные, однослойные, со средним ребром и микроскопическими или макроскопическими боковыми жилками, пролиферирующие. Пролификации образуются от среднего ребра. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго и третьего порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края не доходят. Среди крупных клеток ребра развиваются ризоидообразные нити. Прокарпы закладываются на среднем ряду клеток фертильных листочков, вырастающих от среднего ребра вегетативной пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей клетки и двух групп стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспоры. Гонимобласт окружен перикарпом с отверстием. Внутренняя поверхность перикарпа выстлана ризоидообразными нитями. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на пластине сорусами. Спорангиевые сорусы располагаются вдоль ребра или жилок или на специальных пролификациях-спорофиллах, вырастающих на среднем ребре. Спорангии тетраэдрически разделенные, отделяются от внутренних клеток.

1. **Delesseria serrulata** Harv. — **Делессерия мелкопильчатая** (рис. 159—162).

Kurogi, 1979 : 213. — *Delesseria violacea* (Harv.) Kyl., Mikami, 1972a : 54, fig. 1—11. — *Apoglossum violaceum* (Harv.) J. Ag., Okamura, 1908 : 147, tab. XXXI, fig. 1—8; tab. XXXII, fig. 13—17; Е. Зинова, 1940 : 91.

Слоевище 5—12 см дл., тонкое, нежное, слизистое, прозрачное, фиолетово-карминовое. Пластины ланцетовидные, линейно-ланцетовидные, до 0.8 см шир., 5—10 см дл., с приостренной верхушкой, обильно пролиферирущие от среднего ребра. Пролификации 3—4 порядков, образуются регулярно, двусторонне поочередно. Край зубчатый, волнистый. Среднее ребро отчетливое, выпуклое. Материнская пластина разрушается в нижней части до среднего ребра, имеющего вид стволика 2—2.5 мкм шир. Сорусы сперматангиев покрывают обе поверхности пролификаций. Цистокарпы полусферические, 440—570 мкм в поперечнике. Перистóм в виде высокого узкого горлышка с зубчатым краем. Карпоспоры 31—44×44—76 мкм. Сорусы спорангиев линейные, образуются вдоль среднего ребра конечных пролификаций-спорофиллов. Спорангии тетраэдрически разделенные, 42—48×67—84 мкм, образуются от внутренних коровых клеток спорофиллов.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом с заиленным песком и илисто-песчаном грунтах в защищенных участках залива. Встречается в мае—июне при $t=7-15(18)°$. Сперматангии обнаружены в мае при $t=10-12°$, спорангии — в июне при $t=12-15°$.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род TOKIDADENDRON Wynne, 1970 — ТОКИДАДЕНДРОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина листовидная, со средним ребром, парными боковыми жилками и отходящими от них микроскопическими разветвленными жилками. Ребра и жилки состоят из двух и более слоев клеток. Межреберные пространства стерильной пластины однослойные. Материнская пластина с возрастом разрушается до среднего ребра, которое в нижней части слоевища имеет вид стволика, а в верхней части пролиферирует молодыми пластинами. Пластины-пролификации с возрастом также разрушаются до ребер, которые выглядят ветвями, пролиферирующими в свою очередь пластинами следующего порядка. Ребра с ризоидообразными нитями. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго, реже первого порядка. Верхушечные клетки рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Прокарпы закладываются на среднем ребре и боковых жилках. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки. В основании гонимобласта образуется клетка слияния. Карпоспоры развиваются цепочками. Перикарп с отверстием. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, рассеяны по всей пластине. Они отделяются от внутренних клеток пластины, становящейся в период размножения 3—5-слойной.

Примечание. Винн, автор рода *Tokidadendron*, считает, что тетраспорангии у типового вида *T. bullata* отделяются от поверхностных клеток пластины. Свое утверждение он подкрепляет рисунками фертильной пластины с поверхности (Wynne, 1970), на которых соединение спорангиев с клетками не показано. По данным Токиды и Миками (Tokida, 1932b; Mikami, 1971a), а также по нашим данным, полученным на материале с Командорских о-вов, тетраспорангии у *T. bullata* отделяются от внутренних клеток.

1. **Tokidadendron bullata** (Gardn.) Wynne — **Токидадендрон пузырчатый** (рис. 150—153).

W y n n e, 1970:108, fig. 21—29. — *Phycodrys bullata* G a r d n e r, 1927: 339, tab. 67, fig. 2, tab. 69 — *Pseudophycodrys rainosukei* T o k i d a, 1932b: 27, fig. 11, 12; M i k a m i, 1971a : 39, fig. 1—10.

Слоевище кустистое, 5—10 см дл., фиолетово-карминовое. Оно состоит из ребер нескольких распавшихся материнских пластин, отходящих от одной подошвы, и их пролификаций, в зависимости от возраста сохраняющих пластину или также теряющих ее. Пластинчатые пролификации мягкие, пленчатые, овальные, линейно-овальные, 2—5 см дл., 0.4—1.5 (2.5) см шир., с гладким волнистым краем, выпуклым ребром до 1 мм шир. и хорошо заметными парными боковыми жилками, исчезающими к краю. Микроскопические жилки, отходящие от боковых жилок, едва заметны. Ребра по направлению к подошве расширяются, и от распавшихся пластин сохраняются лишь парные двусторонние бугорки — следы боковых жилок. От ребра материнской пластины рёбра-пролификации отходят пучком, супротивно, односторонне и поочередно. Они плотные, хрящеватые; ребро материнской пластины до 2 мм шир. Цистокарпы с одним, реже двумя отверстиями, развиваются на боковых жилках и ребре поодиночно.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на открытом побережье. Встречается летом и осенью.

Тихоокеанское побережье Аляски на юг до Ситки, Алеутские, Командорские и Курильские о-ва, о. Сахалин, материковое побережье Японского моря.

П р и м е ч а н и е. Образцы *T. bullata*, собранные у южной границы ареала в Японском море, отличаются некоторыми деталями строения от образцов вида, собранных у северной границы, на Командорских о-вах. У япономорских образцов пластина у́же, чем у командорских, с менее рельефным средним ребром. В ребре крупноклеточные нити 80—115 мкм шир. окружены узкоклеточными нитями 18—27 мкм шир. У командорских образцов ребро состоит из узкоклеточных нитей до 55 мкм шир. с небольшими (в пределах 15—20 мкм) различиями в ширине. Географической изменчивости у этого вида, по-видимому, подвержен и более существенный, родовой признак — характер интеркалярных делений в клеточных рядах. По данным Винна, алеутская популяция характеризуется полным отсутствием интеркалярных делений в клеточных рядах первого порядка (Wynne, 1970). По данным Миками, у южной популяции вида, обитающей у берегов Хоккайдо, интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходят (Mikami, 1971a). То же самое отмечает на курильском материале Нагаи (Nagai, 1941).

Род HYPOPHYLLUM Kylin, 1924 — ГИПОФИЛЛУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина листовидная, со средним ребром, с боковыми жилками или без них, многослойная. Среднее ребро без ризоидообразных нитей. Пролиферирование от ребра, иногда боковое ветвление. Средним ребром ветви становится боковая жилка ветвящейся пластины. Материнская пластина и ее пролификации с возрастом сохраняются или разрушаются до ребер, которые в этом случае имеют вид побега и его ветвей, покрытых пролификациями следующего порядка. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в рядах первого порядка происходит. Верхушечные клетки рядов третьего порядка до края не доходят. Сперматангии, цистокарпы и тетраспорангии развиваются в особых листочках, вырастающих вдоль среднего ребра и боковых жилок пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной ветви и несущей клетки. В основании гонимобласта

образуется клетка слияния. Карпоспоры развиваются цепочками или пучками. Тетраспорангии отделяются от внутренних коровых клеток.

1. Hypophyllum middendorfii (Rupr.) Kyl. — **Гипофиллум Миддендорфа** (рис. 163—165).

K y l i n, 1924:53; M i k a m i, 1971b:85, fig. 1—10. — *Delesseria middendorfii* R u p r e c h t, 1850:237, tab. 12; O k a m u r a, 1910c:118, *tab.* LXXXIV, LXXXV, *fig. 1—7; 1922*:174, tab. CXCI, fig. 8—11.

Слоевище 15—25 см дл., кустистое, фиолетово-карминовое. Пластины линейно-ланцетовидные, пленчатые, с волнистым краем, до 10—11 см дл., 1.5—2 см шир., с отчетливым тонким, к вершине исчезающим средним ребром, без боковых жилок или с малозаметными жилками. Ребра обильно пролиферируют. Фертильные листочки развиваются на ребре пучками или одиночно. Старые пластины разрушаются частично и до ребра, обычно в самом основании пластины. Ребро материнской пластины, имеющее вид стволика, хрящеватое, плотное. Ребра-ветви отходят от материнского ребра без особого порядка. От одной подошвы развивается несколько пластин.

Растет в сублиторальной зоне.

Алеутские о-ва, Охотское, Японское моря.

Род CONGREGATOCARPUS Mikami, 1971 — КОНГРЕГАТОКАРПУС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластины листовидные, за исключением края, многослойные, со средним ребром и парными боковыми и микроскопическими жилками. Старая пластина разрушается до ребра и жилок, которые становятся в слоевище стволиком и вальковатыми боковыми ветвями с отходящими от них молодыми пластинами. Клетки в пластине дифференцируются на сердцевину и кору. В ребре развиваются ризоидообразные клетки. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточном ряду 1—2-го порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов 3-го порядка до края не доходят. Прокарпы развиваются двусторонне поочередно на среднем ребре мелких пролификаций, образующихся главным образом вдоль жилок и небольшими группами. Прокарпы состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпогонной ветви и двух стерильных ветвей. Клетка слияния не образуется. Карпоспоры развиваются цепочками. Внутренняя поверхность стенки цистокарпа выстлана ризоидообразными нитями. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются от поверхностных коровых клеток сорусами, рассеянными по всей поверхности пластины.

1. Congregatocarpus pacificus (Yam.) Mik. — **Конгрегатокарпус тихоокеанский** (рис. 154—156).

M i k a m i, 1971c:243, fig. 1—9. — *Laingia pacifica* (Yam.) Y a m a d a, 1932a:122; T o k i d a, 1954:206; O k a m u r a, 1936:763; N a g a i, 1941:216; M i k a m i, 1970b:67, fig. 1—10.

Слоевище до 40 см дл., прикрепляется тонкой подошвой, от которой развиваются столоны. Листовидные пластины овальные, ланцетовидные, толстопленчатые, 2.5—4 см шир., 7—10 см дл. Ребро и боковые жилки отчетливые. Край цельный, плоский или слегка волнистый. Пластины обычно вдоль жилок разрываются. Спорангии развиваются по всей поверхности сорусами; особенно густые их скопления располагаются вдоль ребер и жилок.

Растет на открытом побережье в III этаже горизонта фотофильной растительности.

Южн. часть Охотского моря, Японское море.

Род **KUROGIA** Yoshida, 1979 — **КУРОГИЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в основании стелющееся, стеблевидное, в восходящей части пластинчатое. Пластины однослойные, со средним ребром, без боковых жилок, односторонне пролиферирующие от среднего ребра, изредка с краевыми ответвлениями. Ребро с ризоидообразными нитями. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной и косой перегородкой. Интеркалярные деления в клеточных рядах 1—2-го порядков происходят. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края доходят не все. Органы размножения развиваются в генеративных пролификациях. Прокарпы закладываются на ребре. Большинство клеток гонимобласта превращаются в карпоспоры, которые развиваются цепочками. Внутренние клетки перикарпа узкие, длинные, ризоидообразные, сетевидно соединенные. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, образуются от перицентральных клеток.

1. **Kurogia pulchra** Yoshida — **Курогия красивая** (рис. 146, 147).

Y o s h i d a. 1979 : 83, fig. 1—11.

Слоевище 1—2 см дл., пленчатое, нежное, прозрачное. Стеблевидные части неправильно разветвленные, до 200—400 мкм шир. Восходящие пластинчатые ветви узкоовальные или ланцетовидные, до 2—3 мм шир. с округлой или приостренной верхушкой. Пролификации одного—двух порядков, закладываются сериями, адаксиально. Краевые ответвления в начале развития имеют вид зубчика. Ребро с удлиненными клетками, укорачивающимися к поверхности. Клетки ребра 33—37 мкм шир. с отношением ширины к длине 1.5—7. Ризоидообразные нити одиночные, развиваются не всегда. У спорофита пролификации мелкие, многочисленные. У гаметофита их меньше и они крупнее. Цистокарпы 880—1135×1260—1510 мкм, одиночные, яйцевидные, с горлышком, развиваются чаще всего в основании листочков. Карпоспоры 63—100×75—125 мкм. Спорангии до 113—125×125—150 мкм.

Найдена в марте при $t = -0.8°$ на каменистом грунте на створках *Crenomytilus grayanus*, на глубине 10—12 м в открытом участке залива.

Японское море, о. Хоккайдо.

П р и м е ч а н и е. Характер клеточных делений у этого вида зависит от возраста. В молодых узких микроскопических листочках интеркалярные деления в клеточных рядах 1-го порядка не происходят. Они наблюдаются в рядах 2-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка доходят до края все или не все. В более развитых и широких листочках интеркалярные деления появляются также в рядах 1-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной и косой перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края не доходят. Образцы из зал. Петра Великого отличаются от типового образца небольшими размерами.

Род **PHYCODRYS** Kützing, 1843 — **ФИКОДРИС**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, листовидное, ланцетовидной, овальной, клиновидной формы, с глубоко выемчатым, нередко зубчатым краем, со средним ребром и боковыми парными жилками, прикрепляется подошвой. Микроскопические жилки неотчетливые или отсутствуют. Пластина по краю и в межреберных пространствах из одного слоя клеток. Ребра, жилки многослойные, без ризоидообразных нитей. Ветвление боковое, из среднего ребра и жилок. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядка. Прокарпы развиваются по всей пластине, за исключением ребер и вен.

Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, отделяющейся от клетки пластины. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Несущая клетка, материнская клетка несущей и ауксиллярная клетка сливаются. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры, располагающиеся цепочками. Клетки пластины вокруг развивающегося гонимобласта активно делятся и образуют многорядные, выпуклые на обе стороны своды с отверстием в одном из них. Сперматангии образуются сорусами в пролификациях по краю пластины, у верхушек ветвей и по всей пластине. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, отделяются от центральных и внутренних коровых клеток. Они образуют неопределенных очертаний сорусы, располагающиеся на краевых выростах пластины, на пластине у края и вдоль жилок.

I. Цистокарпы без морфологически выраженного перистома, развиваются по краю пластины, в краевых выростах или разреженно рассеяны по пластине . . . . **P. riggii**. 1.

II. Цистокарпы с невысоким утолщенным перистомом, имеющим вид розетки, обильно рассеяны по пластине . . . . . . **P. polycarpa**. 2.

1. **Phycodrys riggii** Gardn. — **Фикодрис Ригга** (рис. 148, 229).

G a r d n e r, 1927 : 337, tab. 71; А. З и н о в а, 1965 : 86, рис. 6. — *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin., З и н о в а, 1965 : 84, рис. 5. — *Delesseria crenata* var. *serratiloba* R u p r e c h t, 1850 : 39. — *D. fimbriata* De la Pyl. et *Phycodrys fimbriata* (De la Pyl.) Kyl. auct. quo-ad Oceano Pacifico, pr. p.

Слоевище 15—20 см дл., дважды-четырежды из боковых жилок материнской пластины разветвленное. Пластины от узколинейных до широкоовальных с округлой или приостренной верхушкой, мелко и крупнозубчатым краем, обильно прорастающим боковыми жилками в лопасти. У спорофита в период размножения край обычно прорастает в мелкие узкие выросты, образующие густую бахрому. Неравномерно развитые лопасти придают пластинам неопределенные очертания; равномерно развитые лопасти делают ее перистой. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро 0.2—1 мм шир. Ответвления жилок заметны плохо. Пластины пролиферируют. Пролификации вырастают из боковых жилок материнской пластины и соединяются с нею только жилкой. Старые пластины в нижней части обычно разрушаются и от них остается среднее ребро. От подошвы, побега и прилежащих к ним оголенных ребер развиваются столоны, которыми слоевище дополнительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластины. В оболочках клеток развиваются чечевицеобразные утолщения. Цистокарпы 0.6—1.7 мм в поперечнике, без морфологически выраженного перистома, развиваются по краю пластин и в боковых мелких пластиночках или разреженно рассеяны по пластине, преимущественно в средней и верхней частях слоевища. Карпоспоры 28—36×36—56 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких листочках, образующих бахрому, или на самой пластине по ее краю, а также вдоль ребра и жилок и между ними.

Растет во II—III этажах горизонта фотофильной растительности на песчано-илистом грунте в открытых участках залива. Встречается весной, летом. Цистокарпы летом.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки, зал. Аляска.

П р и м е ч а н и е. *Phycodrys riggii* Gardn. и *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin. различаются тем, что у первого спорангии развиваются на пластине, а у второго — в краевой бахроме (Зинова, 1965). Однако образцы из Охотского моря со спорами как в бахроме, так и на пластине, изученные в дополнение к тем образцам, какими располагала А. Д. Зинова, описывая *P. serratiloba*, дают основание считать оба вида конспецифичными. По

правилам приоритета *P. serratiloba* следует рассматривать синонимом *P. riggii*.

2. **Phycodrys polycarpa** A. Zin. — **Фикодрис многоплодный.**
Зинова, 1972а : 76, рис. 8.

Слоевище 20—25 см дл., дважды-трижды разветвленное. Пластины широколанцетовидные, овальные, с округлой или приостренной верхушкой, гладким или мелкозубчатым и мелкобахромчатым краем, прорастающим боковыми жилками в широкие лопасти. Выросты бахромы микроскопические. Неравномерно развитые лопасти придают пластинам неопределенные очертания. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро до 1 мм шир. Жилки отчетливо древовидно разветвлены, ответвления анастомозируют. Клеточные оболочки с чечевицеобразными утолщениями. Старые пластины в нижней части обычно разрушаются, и от них остается среднее ребро. От подошвы, побега и прилежащих к ним оголенных ребер развиваются столоны, которыми слоевище дополнительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластины. Мелкие цистокарпы и точечные, 0.1—0.2 мм в поперечнике, сорусы спорангиев обильно рассеяны по всей пластине. Цистокарпы 0.3—0.6 мм в поперечнике с невысоким утолщенным перистомом, имеющим вид розетки. Карпоспоры 11×17—22 мкм.

Найден в июле в бухте Сивучьей на песчанисто-илистом грунте на глубине 18 м; с цистокарпами.

Курильские о-ва, Японское море, зал. Петра Великого.

Род NIENBURGIA Kylin, 1935 — НИНБУРГИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, тонкое, полностью многослойное, в нижней части стелющееся, в верхней части вертикально растущее. Клеточные ряды в пластине дифференцированы на сердцевину и кору. Ветви по краям зубчатые. Среднее ребро есть. Боковых жилок нет или они неотчетливые. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядков. Клеточные ряды 2-го порядка развиваются неодинаково. Более развитые ряды выступают в краевые зубцы, располагающиеся с двух сторон центрального ряда клеток поочередно. Супротивные им ряды за край пластины не выступают. Ветвление краевое, ветви развиваются от верхушечных клеток рядов второго порядка или пролиферируют от края. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки, отделяемой центральной клеткой слоевища. Ауксилярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетки прокарпа образуют клетку слияния. Карпоспоры развиваются конечными цепочками. Гонимобласты рассеяны по всей пластине. Перикарп выпуклый с отверстием. Сперматангии и тетраэдрически разделенные тетраспорангии образуются сорусами в верхних частях ветвей или в маленьких боковых пролификациях.

1. **Nienburgia angusta** A. Zin. — **Нинбургия узкая** (рис. 167, 231, 232).
Зинова, 1972а : 78, рис. 9—10; Макиенко и Зинова, 1976 : 31, рис. 1—6.

Слоевище 0.5—12(16) см дл., 22—140 мкм толщ., прикрепляется к грунту и другим водорослям ризоидами, отходящими от края прилегающих к субстрату побегов. Ризоиды 0.5—2 мм дл., прорастающие в новые побеги. Ветвление неправильное, обильное. Ветви линейные или клиновидные, 0.1—6 мм шир., со средним тонким исчезающим ребром и не всегда явственными боковыми жилками. Молодая пластина состоит из слоя крупных бесцветных клеток, покрытых однослойной корой. В ребре сердцевина образована 2—3 слоями клеток. В старой пластине кора

утолщается и состоит из 2—3 слоев клеток. Края ветвей мелко- или крупнозубчатые, прорастающие в боковые ветви и веточки, в молодых частях однослойные. Цистокарпы полусферические, 0.4—0.6 мм в поперечнике, с отверстием, окруженным валиком. Карпоспоры 25—47 × ×40—70 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких боковых листочках, в зубцах и иногда по краю молодых пластин. Спорангии 35—60× ×40—68 мкм. Спорофит с более узкими ветвями и более разветвлен, чем гаметофит.

Растет в горизонте фотофильной растительности от 2 до 26 м в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к водорослям, створкам моллюсков и камням. Вегетирует с мая по апрель, размножается в октябре—марте.

Японское море (зал. Петра Великого, юго-зап. побережье о. Сахалин, о. Монерон).

* Род SCHIZOSERIS Kylin, 1924 — ШИЗОЗЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в нижней части стеблевидное, в верхней части пластинчатое, разветвленное, за исключением фертильных частей, однослойное, прикрепляется ризоидами. Средние ребра пластинчатых ветвей многослойные, вильчато разветвленные. Боковые жилки имеются или отсутствуют. Микроскопические жилки отсутствуют. Верхушки сформированных ветвей без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах имеются. Цистокарпы и сорусы тетраэдрически разделенных спорангиев развиваются по всей пластине. Гонимобласт с крупной клеткой слияния, от которой отходят многочисленные, стелющиеся в основании цистокарпа нити.

1. **Schizoseris minima** Kaneko et Masaki — **Шизозерис маленький.**
Kaneko a. Masaki, 1973 : 138, fig. 1—10.

Слоевище небольшое, тонкое, розовато-красное, выцветающее, 1.0—1.4 см дл., неправильно вильчато или пальчато разветвленное, прикрепляется подошвой с разветвленными стелющимися ризоидами. Нижние стеблевидные части ветвей до 160 мкм толщ., переходят в средние, вильчато разветвленные ребра пластин. Пластины 15—20 мкм толщ., 2—3 мм шир., с округлыми вершинками и волнистыми краями, без боковых жилок. Верхушки молодых растущих ветвей с апикальной, поперечно, позднее косо делящейся клеткой. Ребра 75—100 мкм толщ., состоят из 3—6 рядов клеток. По краям пластин иногда развиваются ризоиды. Спорангии 38×49 мкм., развиваются от коровых клеток широкоовальными или неправильно округлыми сливающимися сорусами, занимающими верхнюю часть пластин. Половое размножение неизвестно.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 1—4 м. Найден на скалистом грунте, на раковинах *Crenomytilus grayanus* и на известковых водорослях.

Известен с о. Рисири (Японское море).

Род NITOPHYLLUM Greville, 1830 emend. Mikami, 1972 — НИТОФИЛЛУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, цельное или рассеченное на лопасти, пролиферирующее или непролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина без жилок или с жилками. Молодые части пластины однослойные, более старые — многослойные. Клетки жилок мельче клеток пластины, располагаются рядами. Пролиферирование краевое, от жилок и от края. Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходят. Прокарпы раз-

виваются по всей пластине за исключением ее основания. При образовании прокарпов центральные фертильные клетки пластины отделяют по две перицентральные клетки. Одна из них становится несущей клеткой и отделяет одну или две группы стерильных клеток и четырехклеточную карпогонную ветвь. В карпоспоры превращаются одна или несколько верхушечных клеток нитей гонимобласта. Тетраспорангии в сорусах; они отделяются от центральных и поверхностных клеток пластины.

1. **Nitophyllum yezoense** (Yam. et Tok.) Mik. — **Нитофиллум йезоенский** (рис. 166, 235).

M i k a m i, 1972b : 16, fig. 1—16. — *Myriogramme yezoensis* Yam. et Tok., Y a m a d a, 1935b : 30, tab. XIII, XIV. — *Polyneura latissima* auct. non Kyl.: Е. З и н о в а, 1938 : 60; 1940 : 89; 1954б : 346.

Пластина 15—20 см дл., фиолетово-карминовая. Материнская пластина тонкопленчатая, с гладким или пролиферирующим краем, разрушающаяся с возрастом до жилок. Жилки широкие, дихотомически или пальчато разветвленные, расходящиеся веероводно от основания к краям. Без пластины они имеют вид стеблевидных плоских ветвей, несущих дочерние пластины 1—2 порядков, подобные материнской. Старые части пластины на срезе трехрядные. Цистокарпы 630—720 мкм в поперечнике. Карпоспоры 20—25×25—36 мкм. Тетраспорангии 25—34×34—42 мкм.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 18—40 (54?) м на песчано-илистом грунте в открытых участках залива.

Японское море, Курильские о-ва.

Род ACROSORIUM Zanardini in Kützing, 1869 — АКРОСОРИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, перепончатое, неправильно разветвленное, из одного или нескольких слоев клеток, с микроскопическими продольными жилками. Верхушка побега с маргинальной зоной роста. Инициальные клетки зоны роста отделяют сегменты двусторонне поочередно. Прокарпы развиваются по всему слоевищу с обеих сторон. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных одно-двухклеточных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от одной из центральных клеток слоевища. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. В процессе развития гонимобласта ауксиллярная, несущая, центральная клетки и прилежащие клетки гонимобласта сливаются. Клетки, расположенные с обеих сторон развивающегося гонимобласта, активно делятся, мельчают, число их слоев увеличивается, и они образуют над гонимобластом два свода. В центре одного из них образуется отверстие. В карпоспоры превращаются конечные клетки гонимобласта. Сперматангии образуют округлые сорусы по краям и у верхушки ветвей. Тетраспорангии, тетраэдрически разделенные, отделяются от внутренних коровых и центральных клеток. Они образуют округлые, линейные, овальные сорусы по краям или на верхушках ветвей или на боковых веточках.

1. **Acrosorium yendoi** Yamada — **Акросориум Йендо** (рис. 157, 158).

Y a m a d a, 1930 : 33, tab. V, fig. 4; M i k a m i, 1970a : 60, fig. 1—22.

Слоевище 3—4 см дл., 85—140 мкм толщ., тонкопленчатое, неправильно разветвленное, стелющееся, фиолетово-карминовое, образует на поверхности органы прикрепления. Ветви 1.5—3 мм шир. Конечные веточки разветвлены неправильно дихотомически, пальчато. Концы ветвей язычковидные. Слоевище на срезе состоит из 3—6 рядов окрашенных клеток. Край однорядный. С поверхности клетки полигональные. Клетки микроскопических, продольно идущих жилок удлиненные.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчано-гравийном грунтах в защищенных и полузащищенных условиях. Найден стерильным.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Семейство DASYACEAE Kütz. — ДАЗИЕВЫЕ

Род DASYA C. Agardh, 1824 — ДАЗИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, радиально симметричное, вальковатое, разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный симподиальный, выражается в том, что субапикальная клетка побега постоянно отделяет боковую клетку, которая перерастает апикальную и становится новой апикальной клеткой, в то время как прежняя отклоняется, занимает боковое положение и образует ложную боковую ветвь. Ложные боковые ветви моносифонные, обычно субдихотомно разветвленные, иногда в основании полисифонные, отходят от каждой клетки (сегмента) осевого побега и располагаются по спирали. Каждый осевой сегмент побега, начиная с 3—5-го от верхушки, отделяет последовательно по часовой стрелке 5, реже 4 перицентральные клетки, от которых вниз могут развиваться ризоидообразные нити, образующие коровую обвертку. От перицентральных коровых клеток иногда развиваются адвентивные моносифонные нити. Боковые симподиальные ветви закладываются в основании ложных боковых ветвей. Прокарпы развиваются на симподиальных побегах. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из перицентральных клеток побега. Оплодотворенный карпогон отделяет 1—2 соединительные клеточки, одна из которых сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с центральной клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее иногда включаются несущая, близлежащие перицентральные клетки и базальные клетки гонимобласта. Карпоспоры образуются ветвящимися цепочками. Перикарп развивается из перицентральных клеток фертильного сегмента после оплодотворения. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на моносифонных участках ложных боковых или адвентивных ветвей, преобразующихся в процессе их развития в полисифонные стручковидные образования, называемые у спорофита стихидиями, у гаметофита — рецептакулами. Сперматангии образуются на поверхности этих образований, тетраспорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

1. **Dasya sessilis** Yam. — **Дазия сидячая** (рис. 168).

Y a m a d a, 1928 : 524, fig. 19. — *D. collabens* auct. non Hook. et Harv.: Е. З и н о в а, 1940 : 117. — *D. punicea* auct non Menegh.: Е. З и н о в а, 1940 : 117. — *D. villosa* auct. non Harv.: Е. З и н о в а, 1940 : 119.

Слоевище до 20—30 см дл., фиолетово-карминовое, толстонитевидное, неправильно поочередно, всесторонне разветвленное. Побеги и ветви мягкие, до 0.5—1 мм толщ., покрыты плотной корой из ризоидообразных нитей и моносифонными, субдихотомно разветвленными ложными боковыми и адвентивными ветвями, придающими растению опушенный вид. Моносифонные ветви 2—3 мм дл., из длинных цилиндрических клеток. Поверхностные коровые нити 4—19.5 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 5—15. Адвентивные ветви образуются от перицентральных и коровых клеток. Перицентральные клетки в побегах от внутренних клеток коры неотличимы. Стихидии сидячие, реже на

коротких ножках, одиночные, 125—215×750—940 мкм. В стихидии превращается одно из нижних ответвлений моносифонных ветвей или молодая неразветвленная адвентивная ветвь. Спорангии 45—63 мкм в поперечнике.

Растет в III этаже нижнего горизонта *литорали и в I этаже горизонта* фотофильной растительности до глубины 4 м на каменистом и илисто-*песчаном с камнями грунтах в* защищенных и полузащищенных участках залива. Появляется летом; споры развиваются и выходят в июле и августе при $t=18-24°$. В сентябре обнаружена не была, однако вновь отмечена в октябре—декабре: в ноябре со стихидиями, но без спорангиев ($t=2°$), в ноябре—декабре — со сперматангиями ($t=-1,0°$). В феврале и в марте несколько раз встречались проростки водоросли.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род HETEROSIPHONIA Montagne, 1842 — ГЕТЕРОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, *дорсовентральное, двустороннее или субдихотомически* разветвленное, кустистое, прикрепляется ризоидами на стелющихся побегах или подошвой. Рост апикальный симподиальный. Дорсовентральное строение отчетливо выражается только в расположении веточек молодых ложных боковых ветвей. Каждый сегмент (клетка), начиная с 4—18 от верхушки, отделяет в двусторонне поочередной последовательности 4—12 перицентральных клеток, от которых могут развиваться ризоидообразные нити, образующие коровую обвертку. От коровых нитей иногда развиваются *адвентивные* моносифонные нити. Ложные боковые ветви моносифонные или в осно*вании полисифонные, субдихотомно разветвленные.* Симподиальные боковые ветви вырастают из ложных боковых ветвей. И те и другие отделены на побеге друг от друга 2—9 сегментами. Прокарпы закладываются на ложных боковых ветвях. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из перицентральных клеток фертильного сегмента, состоящего из одной осевой клетки и производных перицентральных клеток. Перикарп закладывается *до оплодотворения. Инициальные клетки перикарпа* отделяются от перицентральных клеток фертильного сегмента. *Оплодотворенный карпогон отделяет* соединительную клеточку, которая сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с осевой клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее включается несущая клетка, близлежащие перицентральные клетки и нижние клетки гонимобласта. Карпоспоры развиваются цепочками и одиночно. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на разветвле*ниях ложных боковых ветвей, преобразующихся в процессе их развития* в стручковидные образования, называемые у спорофита стихидиями, у гаметофита — рецептакулами. Сперматангии образуются на поверхности этих образований, спорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

1. **Heterosiphonia japonica** Yendo — Гетеросифония японская (рис. 169).
Y e n d o, 1920 : 8; O k a m u r a, 1921a : 68, tab. CLXVI.

Слоевище 10—20 см дл., толстонитевидное, двусторонне, неправильно поочередно разветвленное, фиолетово-карминовое, прикрепляется подошвой. Побеги до 2 мм толщ., мягкохрящеватые. Ложные боковые ветви моносифонные, иногда в самом основании полисифонные, субдихотомически разветвленные, суживающиеся к верхушке, отходят от каждого сегмента симподиальной ветви двусторонне поочередно. Адвентивные ветви не раз*виваются. Перицентральных клеток 4—5. Коровые нити на ветвях последних* порядков развиты довольно скудно, по межклетникам перицен*тральных клеток.* По направлению к подошве слоевища нити развиваются обильнее и образуют плотную коровую обвертку. Стихидии 360—450 мкм дл., широколанцетовидные, *на ножке, развиваются* одиночно из неразветвленной ложной боковой ветви или группами по 2—3 в основании ложных боковых ветвей. Спорангии 42—44 мкм в поперечнике. Цистокарпы шаровидные или овальные, с выступающим перистомом, на короткой ножке.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности преимущественно на глубине 1—3 м, на каменистом, песчано-гравийном и *илисто-песчаном грунтах в защищенных* и полузащищенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Прикрепляется к грунту и створкам моллюсков. Вегетирует, по-видимому, *в течение* всего года. Гаметофит с цистокарпами встречается крайне редко, в феврале, марте и мае при температуре воды не выше 10°. Спорофит появляется в апреле при температуре не ниже 0 (1—3°) и медленно развивается в течение весны, лета и осени. Стихидии со спорангиями появляются *в июле при* $t=18-23°$ и развиваются по октябрь включительно.

Японское, Желтое моря.

Семейство RHODOMELACEAE Reichb. — РОДОМЕЛОВЫЕ

Род PTEROSIPHONIA Falkenberg in Schmitz, 1889 — ПТЕРОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, *поочередно двусторонне разветвленное, кустистое, вертикальное,* образующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется ризоидами. Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена четырьмя и более перицентральными клетками такой же длины. От перицентральных клеток могут развиваться растущие вниз коровые нити. Боковые ветви ограниченного роста, простые или разветвленные на веточки 2—3 порядков, отделены на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковой ветви *с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один или несколько* (до 5) сегментов вверх от точки их соединения. Срастание ветвей делает слоевище более или менее уплощенным. В стелющейся части слоевища ветви ограниченного роста располагаются двусторонне или дорсовентрально, в вертикальной части— только двусторонне. Ветви неограниченного роста развиваются из ветвей ограниченного роста. Боковые однорядные ветви ограниченного роста (трихобласты) ветвятся радиально. *Они развиваются, как правило, только на гаметофите в период размножения.* Органы полового размножения развиваются на трихобластах у верхушек веточек ограниченного роста. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна из перицентральных клеток сегмента. На ней развиваются четырехклеточная карпогонная ветвь и две группы стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением *ауксиллярной, несущей клеток,* осевой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинает развиваться перед оплодотворением из перицентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматангиевые рецептакулы полисифонные, стручковидные. Иногда трихобласты, минуя моносифонное состояние, превращаются в рецептакулы непосредственно в процессе роста. Тетраэдрически разделенные тетраспорангии *развиваются в полисифонных* веточках ограниченного роста от перицентральных клеток. В каждом *сегменте образуется* по одному спорангию.

1. **Pterosiphonia bipinnata** (P. et R.) Falkenb. — **Птеросифония двуперистая** (рис. 170).

Okamura, 1921b : 134, tab. CLXXXV, fig 1—7.

Слоевище 3—25 см дл., темно-каштановое. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Ветви неограниченного роста 3—4 порядков, покрыты короткими разветвленными веточками. Веточки 2—4 мм дл., с шипиками 1—3 порядков. Шипики нитевидные, на концах заостренные, отходят под острым углом. Абаксиальный шипик 1-го порядка длиннее остальных, нередко отогнут и имеет серповидную форму. Шипики 0.5—1.5 мм дл. и 90—220 мкм шир. Ветви и веточки отделены друг от друга (2)—3—(4) сегментами. Срастание боковой ветви с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один сегмент. Перицентральных клеток в главных ветвях 11—16, в ветвях последних порядков число их уменьшается до 9. Осевой побег до 280—880 мкм толщ., иногда в нижней части покрыт короткими коровыми нитями. Сегменты в осевых побегах разной длины с отношением к ширине от 0.5 до 11. В ветвях последних порядков их длина обычно равна ширине. Спорангии 100—170×125—190 мкм. Водоросль растет небольшими дернинами.

Растет у верхней и нижней границы I этажа и у нижней границы II этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых и полузащищенных, но близких к открытым морским пространствам участках залива. Вегетирует зимой и весной при $t = -1 + 15°$. Спорангии и цистокарпы развиваются в марте—июне. В марте водоросль встречается на бо́льших глубинах, чем в мае.

Тихий океан от Берингова до Японского моря и побережья штата Калифорния.

Примечание. В небольших и открытых бухтах Приморья вегетирует до конца лета. К концу августа дернины водоросли состоят из главных ветвей; веточки ограниченного роста сохраняются в незначительном количестве.

Род SYMPHYOCLADIA Falkenberg, 1901 — СИМФИОКЛАДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, двусторонне поочередно разветвленное, плоское, стелющееся или в основании стелющееся, восходящее в вертикальное положение. Прикрепляется ризоидами, развивающимися от перицентральных клеток на нижней стороне стелющихся побегов. Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой окружена несколькими перицентральными клетками такой же длины. Коровые нити от перицентральных клеток развиваются или нет. Боковые ветви ограниченного роста, простые или разветвленные на веточки 2—3 порядков, отделены на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковых ветвей ограниченного роста всех порядков с несущими их побегами (ветвями) распространяется на всю длину или на значительную часть боковых ветвей — на 9—12 сегментов вверх от точки их соединения. Вследствие этого слоевище становится плоским и даже пластинчатым. Осевые нити в пластине видны как жилки. Боковые ветви неограниченного роста вырастают из боковых ветвей ограниченного роста. Боковые моносифонные ветви (трихобласты) на стерильном слоевище не развиваются. Они появляются на гаметофите у верхушек ветвей в период размножения. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна из перицентральных клеток сегмента. На ней развиваются четырехклеточная карпогонная ветвь и две группы стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной, несущей клеток, осевой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинает развиваться перед оплодотворением из перицентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматангиевые рецептакулы полисифонные, стручковидные, развиваются из участков трихобластов. Тетраспорангии развиваются продольными рядами в боковых, полностью не сросшихся полисифонных ветвях ограниченного роста от перицентральных клеток. В каждом сегменте ветви образуется по одному спорангию.

I. Слоевище крупное, кустистое . . . . **S. latiuscula**. 1.
II. Слоевище небольшое, пластинчатое, разветвленное . . . . **S. marchantioides**. 2.

1. **Symphyocladia latiuscula** (Harv.) Yam. — **Симфиокладия широковатая** (рис. 222).

S. gracilis (Mart.) Falkenb., Okamura, 1912b : 169, tab. XCVII; E. Зинова, 1940 : 111.

Слоевище 1.5—17 см дл., темно-коричнево-красное. Ветви неограниченного роста до 1—1.5 мм шир., линейные, в нижней или средней части расширенные, к основанию и к вершине суживающиеся. Ветви нередко равновершинные, отходят неправильно поочередно, супротивно и односторонне и образуют пучки. Очертание пучков иногда пирамидальное; однако равновершинность ветвей и односторонее ветвление чаще всего придают растению зонтичное очертание. Веточки ограниченного роста имеют вид узкоклиновидных шипиков, простых или перисто разветвленных, равномерно, двусторонне поочередно покрывающих ветви. В нижней части слоевища шипики с возрастом опадают. Перицентральных клеток 6—8. Кора плотно покрывает слоевище. В широких ветвях заметно ребро. Срастание ветвей частичное. Спорангии 64—70 мкм в диам.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, песчано-гравийном заиленном и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Растет на грунте и водорослях. Вегетирует в марте—декабре при $t = -1 + 22°$. Оптимальные условия вегетации летние. Зимой и весной встречается на литорали и у верхней границы сублиторали; летом и осенью растет до глубины 4 м. В течение года сменяется два поколения. Одно из них вегетирует с апреля по октябрь при $t = 1 - 22°$ (дальнейшая его судьба неизвестна), другое — со второй половины сентября по декабрь (данные для января отсутствуют). Спорангии были обнаружены в марте при $t = -1°$ на растении 1.5 см дл. и 222 мкм шир. Обнаруженный экземпляр относился, по-видимому, к осенне-зимнему поколению.

Японское, Желтое моря.

2. **Symphyocladia marchantioides** (Harv.) Falkenb. — **Симфиокладия маршанциевидная** (рис. 179, 228).

Okamura, 1912a : 152, tab. XVIII. — *Hemineura schmitziana* auct. non De Toni et Okam.: E. Зинова, 1940 : 97.

Слоевище 1—5 см дл., тонкопленчатое, каштановое, стелющееся и восходящее в вертикальное положение. Ветви узкие, линейные, почти перисто разветвленные, расширяющиеся до 1.5—5 мм или широкие, с узкими ответвлениями или только широкие, в виде пальчато и неправильно разветвленных или лопастных пластиночек с зубчатым краем и средним ребром. Кора не образуется. Перицентральные клетки с поверхности более или менее вытянутые, 5—6-угольные, 24—55×120—150 мкм в нижней части слоевища, располагаются неровными поперечными рядами. Срастание ветвей, образующих пластину, полное, по всем сегментам.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Встречалась в стерильном состоянии в июле при t=18—20° и в октябре при t=10—12°. На *Coccophora*.

Тихий океан: побережье Австралии, Новой Зеландии, о. Тайвань, Кореи и Японии. Северная граница распространения в зал. Петра Великого и в Сангарском проливе.

Род **POLYSIPHONIA** Greville, 1824 — **ПОЛИСИФОНИЯ**

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, радиально разветвленное, вальковатое, кустистое, полностью вертикальное или образующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется одноклеточными ризоидами от стелющихся побегов и подошвой вертикального побега из плотно соединенных ризоидов. Рост апикальный, моноподиальный. Ветви неограниченного роста полисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена 4 и более перицентральными клетками такой же длины. Перицентральные клетки образуются двусторонне поочередно. От них могут развиваться коровые коротоклеточные нити. Иногда перицентральные клетки подвергаются дальнейшим делениям и образуют коровую обвертку. Моносифонные боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) опадающие, субдихотомически разветвленные. Полисифонные и моносифонные ветви образуются на каждом сегменте или через несколько сегментов, спирально. Ветви неограниченного роста на вертикальных побегах развиваются экзогенно, в пазухах трихобластов от их базальных клеток или вместо некоторых из трихобластов. Стелющиеся ветви развиваются эндогенно, от клеток центральной нити вертикального побега. Органы полового размножения развиваются на трихобластах. При образовании прокарпов нижние клетки трихобластов отделяют перицентральные клетки, одна из которых становится несущей клеткой прокарпа. От несущей клетки отделяются четырехклеточная карпогонная ветвь и 2 стерильные клетки. Ауксиллярная клетка образуется после оплодотворения и соединяется с несущей клеткой. Позднее в клетку слияния включаются центральная клетка фертильного сегмента, инициальная клетка гонимобласта и стерильные клетки. В карпоспоры превращаются конечные клетки гонимобласта. Развитие перикарпа начинается из перицентральных клеток фертильного сегмента до оплодотворения. Цистокарпы шаровидные или кувшинообразные, с отверстием. Сперматангии развиваются на ветвях трихобластов. Фертильные участки ветвей, рецептакулы, становятся полисифонными, стручковидными. Тетраспорангии развиваются на верхушках полисифонных ветвей и в специальных плодущих веточках, стихидиях, по одному в каждом сегменте.

I. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 0.3—4. Кора имеется.
  1. Кора обычно развита хорошо . . . . **P. japonica**. 1.
  2. Кора развита в самом основании побегов . . . . . **P. yendoi**. 2.
II. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 1—11. Кора не развивается . . . . **P. morrowii**. 3.

1. **Polysiphonia japonica** Harv. — **Полисифония японская** (рис. 172, 236).

Segi, 1951 : 228, tab. VIII, 3, text-fig. 22. — *P. urceolata* auct. non Grev.: E. Зинова, 1940 : 103, рис. 24, pr. p. — *P. ferulacea* auct. non Suhr: E. Зинова, 1940 : 104. — *P. harveyi* auct. non Bail.: E. Зинова, 1940 : 105, рис. 25, pr. p. — *P. elongella* auct. non Harv.: E. Зинова, 1954б : 351.

Слоевище до 5—12 см дл., грубонитевидное, темно-красно-коричневое, прикрепляется подошвой или ризоидами от стелющейся части побега. Ветвление неправильно поочередное, одностороннее, дихотомическое. Побег прослеживается по всему слоевищу или только у подошвы. Нижние ветви первого, реже второго порядков обычно длинные, до 1 мм шир., прямые или отогнутые, отходят под широким углом. Ветви последующих порядков отходят под острым углом и образуют более или менее длинные метелочки. Конечные веточки короткие, 120—190 мкм шир., суживаются у самой верхушки. Короткие адвентивные веточки развиваются более или менее обильно, иногда густо покрывая все слоевище. Очертание слоевища от почти пирамидального до шаровидного. Перицентральных клеток в сегменте 4. Отношение ширины к длине сегментов в ветвях первых порядков 1 : 0.3—3, в веточках 1 : 0.3—0.5. Кора развивается или только в основании слоевища, или в его нижней части, но скудно, по межклетникам, или обильно, почти по всему слоевищу, за исключением конечных веточек. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. Базальная клетка после их опадения сохраняется. Ветви замещают трихобласты. Цистокарпы широкоовальные, до шаровидных, 348—520×460—580 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоры 31—42×56—90 мкм. Сперматангии и тетраспорангии на конечных и адвентивных веточках. В мужские рецептакулы превращаются одно или два нижних ответвления трихобластов. Верхушки рецептакулов иногда стерильные. Тетраспорангии шарообразные, 80—115 мкм в диаметре.

Растет в литоральной зоне и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом, реже илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива на грунте, створках моллюсков и водорослях (*Sargassum*, *Chordaria*, *Tichocarpus*, *Chondria*, *Rhodomela* и др.). Вегетирует в течение всего года при t= —2.5+22°. Спорангии, сперматангии и цистокарпы развиваются с мая по ноябрь при t=0—22° (для декабря—января данные отсутствуют). В течение года сменяется несколько поколений водоросли. Оптимальные условия развития и размножения при температуре более 15°.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Примечание. *P. japonica* имеет значительную экологическую, сезонную и возрастную изменчивость. Степень развития коры зависит от возраста растения и сезона. У молодых стерильных растений кора развита слабее, чем у фертильных. У весенних, осенних и зимних поколений кора развивается более скудно, чем у летних поколений. Некоторые из весенних поколений напоминают *P. harlandii* Harv. в понимании Сеги (Segi, 1951). Эпифитные осенние (октябрьские) поколения и некоторые летние имеют очень короткий период вегетации. Органы размножения у них закладываются в ювенильном состоянии, в период, когда слоевище достигает в длину от нескольких сот микронов до одного сантиметра и когда кора из небольшого числа клеток покрывает всего лишь несколько нижних сегментов. Эти поколения напоминают *P. decumbens* Segi (1951). Эпифитное летнее поколение водоросли, растущее в защищенных, прогреваемых бухточках в ассоциации *Zostera marina*, полностью соответствует описанию *P. spinosa* Ag., данному Сеги (Segi, 1951). И только эпифитные летние поколения из полузащищенных участков залива и поколение, формирующее летнюю литоральную ассоциацию, соответствуют описанию *P. japonica*.

2. **Polysiphonia yendoi** Segi — **Полисифония Йендо** (рис. 177, 178, 237, 238).

Segi, 1951 : 211, fig. 15. — *P. urceolata* auct. non Grev.: E. Зинова, 1940 : 103, pr. p. — *P. fibrata* auct. non Harv.: Перестенко, 1971б : 304.

Слоевище 2.5—5 см дл., темно-красно-пурпурное, тонконитевидное, в конечных разветвлениях почти волосовидное, прикрепляется ризоидами от стелющихся побегов. Вертикальные побеги заметны почти по всему слоевищу. Ветвление неправильно поочередное. Ветви отходят под острым углом. Конечные веточки ветвятся дихотомически и образуют характерные небольшие, почти щитковидные короткие пучки. Побеги и ветви первых порядков 120—380 мкм шир. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 2—4. Конечные веточки 60—95 мкм шир. с приостренной верхушкой, в фертильном состоянии извилистые. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 0.5—1. Адвентивные короткие веточки развиваются необильно. Перицентральных клеток 4. Кора развивается в самом основании побега. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. После их опадения базальная клетка сохраняется. Ветви замещают трихобласты. В мужской рецептакул превращается нижнее ответвление трихобласта. Цистокарпы широкоовальные, до шаровидных, 250—340×315—390 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоры 28—47×70—106 мкм. Спорангии шаровидные, 65—78 мкм в диаметре, развиваются в веточках пучков. Растения образуют обширные дернины.

Растет в I этаже нижнего горизонта и во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Появляется в июне при t=10—12°. Сперматангии, цистокарпы и спорангии развиваются в конце июня—начале июля при t=(15) 18—20°. К началу сентября водоросль сильно обрастает эпифитами и теряет фертильные веточки. В сентябре она исчезает.

Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

П р и м е ч а н и е. В Приморье на о. Петрова водоросль вегетирует в июле—декабре. Спорангии развиваются в июле—сентябре, цистокарпы — в июле—октябре, сперматангии — были обнаружены в октябре.

3. **Polysiphonia morrowii** Harv. — **Полисифония Морроу** (рис. 173—176, 239).

S e g i , 1951 : 244, tab. XI, 2 text-fig. 28. — *P. urceolata* auct. non Grev.: Е. З и н о в а , 1940 : 103, pr. p. — *P. harveyi* auct. non Bail.: Е. З и н о в а , 1940: 105, pr. p. — *P. arctica* auct. non Ag.: Е. З и н о в а, 1940 : 106, рис. 26, pr. p. — *P. senticulosa* auct. non Harv.: С к а р л а т о и др., 1967 : 55.

Слоевище до 10—22 см дл., грубо-или тонконитевидное, карминовое или темно-красно-коричневое, до темно-коричневого, прикрепляется ризоидами от побега и коротких стелющихся ветвей-столонов. Побег заметен почти по всему слоевищу. Ветвление поочередное, ветви отходят под острым углом. Побеги и ветви 1—2-го порядков оголенные или с серповидно согнутыми короткими простыми или разветвленными веточками. Ветви 3-го порядка густо покрыты спирально идущими короткими шипиками 1—2 порядков. Побеги и ветви первых двух порядков 100—400 мкм шир. (побеги иногда до 1 мм шир.). Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 1—11. Веточки-шипики 70—115 мкм шир., 350—600 мкм дл. с острой, оттянутой, прямой или отогнутой верхушкой и короткими сегментами. Перицентральных клеток в сегменте 4. Кора не образуется. Трихобласты развиваются на каждом сегменте с дивергенцией в 1/4. После опадения трихобластов их базальная клетка не сохраняется. Ветви в своем происхождении с трихобластами не связаны. Цистокарпы узкоовальные, 175—280×280—460 мкм, развиваются на шипиках. Спорангии шаровидные, 60—115 мкм в диаметре, развиваются в верхушечных шипиках и в пазушных адвентивных веточках-стихидиях. Несколько растений сплетаются в небольшие дернины.

Растет в III, реже II этажах нижнего горизонта литорали, литоральных лужах и в горизонте фотофильной растительности, концентрируясь у его границы с литоралью, у границы I—II этажей (3—6 м), и II—III

этажей (14—16 м) на скалистом и илисто-песчаном с камнями и ракушей грунтах в полузащищенных и открытых участках залива. Растет на грунте и водорослях: *Sargassum*, *Coccophora*, иногда на *Chordaria*. Появляется зимой. В феврале и марте при t= —2.5+1.5° спорофит и гаметофит стерильные, растущие, без веточек-шипиков, с очень длинными сегментами. В полузащищенных участках залива шиповидные веточки с первыми спорангиями и мужскими рецептакулами обнаруживаются в конце апреля при t=3—5°. В мае—начале июня слоевище обильно покрывается трихобластами, которые к концу июня опадают. Стихидии закладываются в начале мая при температуре около 7—10° и развиваются весь май и первую половину июня. Тогда же, в начале мая при t=5—8 (10)° в них появляются первые спорангии, однако массовое развитие стихидиев и спорангиев в них начинается позже, в конце мая—первой половине июня при t=12—15°. Развивающиеся стихидии несут трихобласты, которые сохраняются некоторое время, а затем отваливаются. К середине июня спорангии в шиповидных веточках остаются только в самой верхней части слоевища. В конце июня при повышении температуры от 15 до 20—22° начинается массовый выход спор. Процесс созревания и выхода спор продолжается первую половину июля. К середине месяца водоросль сильно обрастает эпифитами, веточки-шипики и стихидии отпадают, главные ветви слоевища оголяются, слоевище начинает постепенно разрушаться, и в августе *P. morrowii* встречается лишь в открытых участках побережья. Развитие водоросли запаздывает по направлению к горлу залива. Цистокарпы встречаются в апреле—начале июня при t=10—15° и в октябре при t=12—15°. Спорофит в популяции преобладает.

Юж. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

П р и м е ч а н и е. Зимой и весной слоевище спорофита и гаметофита тонкое, с длинными сегментами, обильно развитыми трихобластами и одиночными стихидиями. Дернины более или менее свободные, мало спутанные. В это время водоросль похожа на *P. senticulosa*. К концу весны слоевище грубеет, ветви становятся толще, сегменты укорачиваются, количество стихидиев в пучке возрастает до 3—4, иногда до 6. Дернина становится более спутанной за счет развития согнутых веточек. Водоросль приобретает типичный облик *P. morrowii*. По данным Тазавы (Tazawa, 1975), сперматангии у этого вида развиваются на трихобластах. В нашем материале сперматангии были обнаружены на полисифонных веточках (рис. 176).

Род ENELITTOSIPHONIA Segi, 1949 — ЭНЕЛИТОСИФОНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, восходящее от стелющихся побегов, прикрепляющееся ризоидами. Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного роста полисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена перицентральными клетками такой же длины. Кора не образуется. Боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) моносифонные, субдихотомически разветвленные, опадающие. Полисифонные и моносифонные ветви закладываются спирально и разделены несколькими сегментами. По мере удаления от точки роста ветви или сохраняют спиральное расположение или смещаются на одну сторону. Во втором случае ветви приобретают дорсовентральное строение. Ветви неограниченного роста развиваются вместо трихобластов. Органы размножения, как у рода Polysiphonia.

1. **Enelittosiphonia hakodatensis** (Yendo) Segi — **Энелитосифония хакодатская** (рис. 171).

Polysiphonia hakodatensis Y e n d o, 1920: 7. — *Herposiphonia secunda* auct. non Näg.: Е. З и н о в а, 1940 : 109.

Восходящие ветви слоевища до 4—5 см дл. и 180—350 мкм толщ. Стелющиеся ветви 60—175 мкм толщ. Ризоиды развиваются по всей длине стелющихся ветвей, иногда очень обильно. Боковые спирально расположенные веточки нередко перерастают ветвь, от которой отходят, и образуют мелкие, ложнодихотомически разветвленные равновершинные пучочки. Односторонне разветвленные ветви в своей верхней части согнуты на неразветвленную сторону. Перицентральных клеток 8. Отношение ширины к длине сегментов 1 : 0.5—7. Цистокарпы 278×278—218 мкм. Карпоспоры 35×81—93 мкм. Спорангии 60—83 мкм, развиваются в адвентивных простых и разветвленных боковых веточках.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Эпифит *Coccophora*, *Sargassum*, *Rhodomela*, *Chondria*, *Chordaria*, *Laurencia*, *Corallina*, *Polysiphonia*. Вегетирует в марте—июле и в октябре—ноябре при $t = -1 + 22°$. (Оптимальные условия вегетации при $t > 4°$). Микроскопические стелющиеся нити водоросли появляются в начале марта при $t = -1 - 0°$ в литоральной зоне в защищенных участках залива на *Rhodomela larix*. В течение весны слоевище разрастается, появляются вертикальные побеги, водоросль распространяется по заливу и проникает в сублиторальную зону. Спорангии появляются в июне при $t = 13 - 15°$ и выходят в течение июня—августа при $t = 18 - 22°$. Цистокарпы обнаруживаются в июле при $t = 18 - 20°$. В июле—августе генеративные вертикальные побеги слоевища по мере созревания и выхода спор разрушаются и к осени от него остается лишь стелющаяся часть. Новое поколение водоросли — микроскопические проростки — появляется в октябре при $t = 9 - 12°$ на *Rhodomela larix* в литоральной зоне открытых участков залива. Спорофит в популяции преобладает.

Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, побережье Южного Китая и Филиппинских о-вов.

Род ODONTHALIA LYNGBYE, 1819 — ОДОНТАЛИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, уплощенное или плоское, иногда радиальное, поочередно двусторонне, иногда радиально разветвленное, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, разделены на побеге несколькими сегментами. Они состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой отделяет 4 перицентральные клетки: 2 боковые, переднюю и заднюю. Перицентральные клетки делятся и образуют плотную многоклеточную обвертку. В плоском слоевище производные боковых клеток делятся интенсивнее производных передней и задней клеток и образуют по обе стороны осевой нити плоские крылья. Передне-задние клетки иногда образуют среднее ребро. Внутренние клетки обвертки крупнее наружных. Полисифонные веточки ограниченного роста разветвленные или неразветвленные. Ответвления имеют вид зубцов и шипиков. Моносифонные ветви ограниченного роста, трихобласты, развиваются только на гаметофите в период размножения. Органы размножения закладываются на верхушках ветвей или в маленьких адвентивных веточках, расположенных по краю ветвей. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте сильно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из перицентральных клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп

развивается из перицентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы шаровидные или яйцевидные, прикрепляются к плодоносному побегу сбоку. Сперматангиевые рецептакулы листовидно уплощенные, продолговатые, развиваются из трихобластов. Тетраспорангии закладываются в укороченных веточках, стихидиях; в каждом сегменте веточки по два спорангия.

I. Слоевище плоское.
  1. Шипики 2 порядков; шипики 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с острой верхушкой, шипики 2-го порядка от клиновидных до мелкозубчатых . . . . O. ochotensis. 2.
  2. Шипики 1—2 порядков, клиновидные, прямые или серповидно согнутые . . . . O. corymbifera. 1.

II. Слоевище радиальное, конечные веточки шиловидные, идущие спирально . . . . O. teres. 3.

1. Odonthalia corymbifera (Gmel.) J. Ag. — **Одонталия щитконосная** (рис. 243, 244).

П е р е с т е н к о, 1977 : 38, рис. 9—11; О k a m u r a, 1912a : 143, tab. XCI.

Слоевище 20—30 см дл., плоское, каштанового цвета, прикрепляется подошвой. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Чередующиеся ветви развиты неравномерно и вследствие этого ветвятся неправильно поочередно, односторонне и пучковато. Побег и ветви линейные, до 5 мм шир., верхушки их имеют щитковидное очертание. Ребро в ветвях, как правило, не развивается; если оно есть, то совершенно плоское и широкое. Сложные веточки 3—4-го порядков с клиновидными прямыми или серповидно согнутыми шипиками 1—2-х порядков, в разной степени редуцированными до полного исчезновения. В сложных веточках иногда сильно развиты только нижние шипики. В случае полной редукции оси веточка имеет щипцевидную форму. Цистокарпы и спорангии образуются преимущественно на адвентивных веточках, в изобилии располагающихся по краям ветвей, а также в сложных веточках.

Растет в литоральной и сублиторальной зоне до глубины 30 м, обычно до глубины 6—10 м на скалистом и каменистом грунтах.

О-ва Св. Павла, Командорские, Курильские, Сахалин, Хоккайдо, вост. часть Камчатки, материковое побережье Японского моря.

2. Odonthalia ochotensis (Rupr.) J. Ag. — **Одонталия охотская** (рис. 249).

П е р е с т е н к о, 1977 : 37, рис. 2—4. — *Atomaria ochotensis* R u p r e c h t, 1850 : 20, tab. 9. — *A. kamtschatica* R u p r e c h t, 1850 : 22. — *Odonthalia kamtschatica* (Rupr.) J. A g a r d h, 1863 : 896. — *O. aleutica* auct. non Ag.: Щ а п о в а, 1957 : 33. — *O. lyallii* auct. non Ag.: С у х о в е е в а, 1969 : 19.

Слоевище 20—30 см дл., плоское, коричнево-красное, прикрепляется подошвой. Ветвление 4—5 (7) порядков, ветви 0.5—2 мм шир. Побеги в основании радиальные, по направлению к вершине уплощаются и в них выделяется ребро, заметное также в ветвях. Ребро в ветвях выпуклое, в верхней части ветвей становится нитевидным, едва заметным. Ветви 3-го или 4—5-го порядков ограниченного роста, простые и сложные (разветвленные). Простые ветви имеют вид шипиков. Сложные ветви в свою очередь покрыты шипиками двух порядков. Шипики 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с длинной острой верхушкой. Шипики 2-го порядка от широко- или узкоклиновидных до мелкозубчатых. Цистокарпы и спорангии развиваются в сложных веточках, цистокарпы — на месте шипиков, спорангии — в стихидиях, которые образуются из верхних шипиков.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 12—14 м.

Командорские о-ва, вост. побережье Камчатки, материковое побережье Охотского моря, Малые Курильские о-ва, Японское море.

3. **Odonthalia teres** Perest. — **Одонталия вальковатая** (рис. 250).

Перестенко, 1973 : 64, рис. 2.

Слоевище 15—20 см дл., радиальное, шоколадно-бурое, неправильно одностороннее, поочередно и пучковато разветвленное, покрытое шиловидными, спирально идущими веточками 5—12 мм дл., прикрепляющееся небольшой подошвой. От подошвы и от самой нижней части побега отходят ризомы. Шаровидные цистокарпы 370—440×440—530 мкм, развиваются на веточках последнего порядка и вследствие значительной редукции веточек собираются группами. Спорангии 93—112 мкм в диаметре, развиваются в стихидиях, собранных пучками в пазухах шиловидных веточек.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья.

Японское море.

Род RHODOMELA Agardh, 1822 — РОДОМЕЛА

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой и иногда ризомами. Рост апикальный моноподиальный. У верхушки побега от каждого сегмента в спиральной последовательности закладываются моносифонные опадающие ветви ограниченного роста (трихобласты) и полисифонные ветви неограниченного роста. Побеги и ветви неограниченного роста состоят из центральной однорядной нити, каждая клетка которой окружена 6 (7) перицентральными клетками, отделяющимися от осевого сегмента двусторонне поочередно. Перицентральные клетки делятся и образуют плотную многорядную обвертку. Внутренние клетки обвертки (сердцевина) крупнее наружных, коровых клеток. От коровых клеток развиваются адвентивные ветви слоевища. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте незначительно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной и несущей клеток. В несущую клетку превращается одна из перицентральных клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспорангии терминальные. Перикарп развивается из перицентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы шаровидные или яйцевидные, с отверстием, на конечных веточках слоевища. Сперматангии развиваются муфтами у верхушек полисифонных веточек ограниченного роста или на веточках трихобластов. Сперматангиевые рецептакулы стручковидные. Тетраспорангии развиваются на верхушках конечных веточек слоевища или в специальных укороченных веточках, стихидиях.

I. Ветви всех порядков равномерно и густо покрыты спирально расположенными короткими шипиками . . . . **R. larix.** 1.

II. Ветви первых порядков оголенные, с редкими, неправильно расположенными шипиками . . . . **R. munita.** 2.

1. **Rhodomela larix** (Turn.) C. Ag. **subsp. aculeata** Perest. — **Родомела лиственничная шиповатая** (рис. 252).

Перестенко, 1967а : 141, рис. 1—2. — *R. subfusca* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1938 : 65, pr. p.; Щапова, 1957 : 33. — *R. lycopodioides* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 112, pr. p. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.: Е. Зинова, 1940 : 116, pr. p.

Слоевище 10—20 см дл., радиальное, темно-коричневое, почти черное, прикрепляется подошвой. Ветвление неправильно поочередное, местами пучковатое. Побег 1—1.5 мм шир., заметен по всему слоевищу или только в его нижней половине. Ветви 4—5 порядков, из них самые мелкие измеряются миллиметрами. Побег и ветви покрыты простыми шиповатыми веточками, располагающимися равномерно спирально. Сердцевина состоит из цилиндрических длинных клеток, окружающих осевую клеточную нить. Клетки сердцевины 20—90 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 6—20. Кора многослойная, образована клетками, длина которых равна ширине или превышает последнюю в 1.5—2 раза. Наружные клетки корового слоя 12—15×15—36 мкм. На поперечном срезе слоевища клетки сердцевины округлые, коровые клетки четырехугольные, слегка радиально вытянутые, расположенные рядами. По направлению к основанию слоевища диаметр сердцевины уменьшается, число рядов коры увеличивается. В молодых растущих ветвях слоевища коровые клетки располагаются в один ряд. Цистокарпы округлые, 290—370×360—420 мкм, развиваются на пазушных укороченных побегах одностороние. Карпоспоры (20) 45—58×70—115 мкм. Спорангии 58—105 мкм в диаметре, развиваются однорядно и двурядно в пазушных стихидиях и верхушечных шиповатых веточках. В мужские рецептакулы преобразуются ветви трихобластов.

Растет в III, реже в I и II этажах нижнего горизонта литорали и в сублиторали у верхней ее границы на каменистом, илисто-песчаном с камнями и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Органы размножения закладываются весной при температуре выше 0° и развиваются в течение весны, лета и осени в температурном интервале 4—23°. Спорангии вначале появляются в укороченных веточках-шипиках, а затем и в стихидиях, развивающихся в мае. Споры выходят по мере созревания, однако массовый их выход наблюдается в определенные периоды. Один из таких периодов был приурочен к концу июня и был, по-видимому, отчасти связан с быстрым повышением температуры до 20—23°. При массовом выходе спор веточки-шипики и стихидии разрушаются и опадают, от растения остается лишь главный побег. Цистокарпы развиваются преимущественно летом и осенью (июль—октябрь) при t=18—23°. Весной, при температуре ниже 15° (в интервале 7—15°) зрелые цистокарпы встречаются редко. Сперматангии обнаружены при t=8—9°. Запаздывание в развитии органов размножения происходит по направлению к горловым участкам залива. Спорофит в популяции преобладает.

Бореальные воды Тихого океана.

Примечание. На литорали в I этаже нижнего горизонта и в верхнелиторальных лужах на скалистых защищенных мысах *R. larix* образует форму, отличающуюся от типовой формы подвида более тонкими ветвями и менее регулярным развитием тонких шипиков.

2. **Rhodomela munita** sp. nov. — **Родомела защищенная** (рис. 253).

Перестенко, 1976а : 173, рис. 431. — *Rhodomela lycopodioides* (L.) Ag. f. *typica* Kjellm. β *laxa* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940 : 112, рис. 30, pr. p. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.: Скарлато и др., 1967 : 38.

Слоевище 15—20 см дл., темно-коричневое, в старых частях слоевища почти черное, прикрепляющееся подошвой, от которой развивается несколько побегов. Ветвление обильное, в главных ветвях неправильное, разреженное, часто пучковатое, сближенное или трихотомическое, в конечных веточках густоспиральное. Ветви покрыты тонкими шиповатыми веточками ограниченного роста, редко расположенными на главных ветвях и густо расположенными на веточках. Спорангии 63—95 мкм в диаметре и грушевидные цистокарпы 315—440×360—670 мкм с длинным

или коротким перистомом, развиваются на шипиках. Мужские рецептакулы развиваются на трихобластах. На поперечном срезе слоевища изодиаметрические клетки сердцевины 60—100 мкм шир. окружены корой из 1—6 рядов клеток 50—60 мкм шир. Клетки коры квадратные или радиально уплощенные в однолетних побегах и столбчатые в старых частях слоевища. На продольном срезе клетки сердцевины нередко располагаются отчетливыми поперечными рядами, по два ряда у каждой клетки центральной нити. В верхних частях слоевища клетки длинее, чем в нижних. Обычно их длина не превышает 250—280 мкм.

Отличается от близкого вида *R. larix* разреженным расположением шипиков, формой цистокарпа, столбчатой, менее развитой корой и расположением клеток сердцевины на продольном срезе отчетливыми поперечными рядами.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, песчано-илистом и песчано-гравийном заиленном с камнями грунтах в кутах защищенных бухт, удаленных от открытых пространств залива. Сперматангии развиваются в конце зимы—начале лета (в марте—июне) при $t = -0.8 + 15°$, цистокарпы и спорангии развиваются в мае и начале июня при $t = 9-15°$. После периода размножения бо́льшая часть слоевища разрушается. Гаметофит в популяции преобладает.

Японское море.

Примечание. *R. munita* возникла, по-видимому, как экологическая форма широко распространенного в северной части Тихого океана вида *R. larix*. Оба вида по характеру роста и развитию сперматангиев на трихобластах обособляются от видов *R. lycopodioides*, *R. subfusca* и *R. virgata*, растущих в Атлантическом и Северном Ледовитом океанах.

Род CHONDRIA C. Agardh, 1817 — ХОНДРИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, вальковатое или уплощенное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный моноподиальный. Апикальная клетка на выступающем клеточном конусе, который может располагаться на дне верхушечной ямки. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из хорошо различимой по всему слоевищу осевой нити, каждая клетка которой окружена 5 перицентральными клетками. Перицентральные клетки и их близлежащие производные в процессе роста меняют форму (сначала удлиняются, а затем расширяются) и образуют у верхушек ветвей рыхлую, к основанию более плотную многорядную обвертку. Внутренние клетки обвертки (сердцевины) крупнее наружных клеток (коры). Среди клеток сердцевины развиваются ризоидообразные нити. Клетки сердцевины иногда с линзообразными утолщениями в оболочке. В субапикальной зоне ветвей от каждого сегмента спирально вырастают опадающие моносифонные веточки ограниченного роста (трихобласты). Боковые ветви слоевища развиваются от базальных клеток трихобластов. Органы размножения закладываются на веточках ограниченного роста и у верхушек побегов и ветвей. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Они состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпогонной ветви и двух групп стерильных клеток. Несущей клеткой становится одна из перицентральных клеток фертильного сегмента. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп образуется из перицентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на веточке сбоку. Сперматангии развиваются на нижних боковых веточках трихобластов. Сперматангиевые

рецептакулы имеют дисковидную форму. Спорангии тетраэдрически разделенные, развиваются у верхушек ветвей и на веточках ограниченного роста. Они отделяются от перицентральных клеток фертильных сегментов.

I. Слоевище мягкое. Веточки ограниченного роста цилиндрические, преимущественно с тупой верхушкой . . . . . **Ch. dasyphylla**. 1.
II. Слоевище плотнохрящеватое. Веточки ограниченного роста веретеновидные, островершинные . . . . **Ch. decipiens**. 2.

1. **Chondria dasyphylla** (Wood.) Ag. — **Хондрия густолистная** (рис. 241).
Зинова, 1967 : 345, рис. 211, 212. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 101, рис. 23. — *Laurencia obtusa* auct. non Lam.: Е. Зинова, 1940 : 99, pr. p.

Слоевище 6—10 см дл., цилиндрическое, мягкое, фиолетово-карминовое, выцветающее, пирамидального очертания, прикрепляется подошвой, от которой развивается несколько побегов. Побеги 1—1.5 мм шир., заметны по всему слоевищу. Ветвление неправильно поочередное, со всех сторон. Ветви 2—3 порядков. Ветви 1—2-го порядка прямые или отогнутые, отходят почти под прямым или под острым углом; к вершине несущего их побега ветви укорачиваются. Веточки последнего порядка до 4 мм дл., цилиндрические с тупой верхушкой, реже веретеновидные с вытянутой острой верхушкой. Клетки сердцевины 125—150 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 12—15, располагаются довольно рыхло. Клетки коры в побеге и ветвях с поверхности длинные, 25—31 мкм шир. в побеге, 13—18 мкм шир. в ветвях, с отношением ширины к длине 1 : 3—11. В конечных веточках клетки 13—18 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—3. Цистокарпы широкоовальные или шаровидные, 400—600 мкм в поперечнике. Карпоспоры 31—75×75—125 мкм. Спорангии 82—94×94—125 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в крупных литоральных лужах и у верхней границы сублиторали в защищенных участках залива. Эпифит *Zostera*, *Sargassum*, *Rhodomela* и др. Вегетирует со второй половины июня по ноябрь включительно при $t = 0-24°$; местами развивается в больших количествах. Оптимальные условия вегетации создаются при $t = 18-22$ (24)°. В начале вегетации, во второй половине июня, развиваются только спорангии, в середине июля появляются также цистокарпы, в августе встречаются только сперматангии и цистокарпы и в сентябре — опять только спорангии. В октябре—ноябре водоросль в стерильном состоянии. В ноябре встречается в виде стелющихся дернинок на корке *Analipus*. На основании полученных данных можно предположить, что за период вегетации поколение спорофита сменяется поколением (или двумя поколениями) гаметофита, которое в свою очередь сменяется новым поколением спорофита.

Тропические и умеренные воды Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Северная граница распространения у Азии проходит в Японском море.

2. **Chondria decipiens** Kyl. — **Хондрия обманчивая** (рис. 180, 181).
Kylin, 1941 : 41, fig. 36. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940 : 101, рис. 23, pr. p. — *Ch. atropurpurea* auct. non Harv.: Funahashi, 1966 : 144.

Слоевище 10—27 см дл., цилиндрическое, плотнохрящеватое, от фиолетово-карминового до коричневого цвета, прикрепляется подошвой. Побеги 1.5—2 мм шир., вильчато разветвленные в нижней части слоевища. Над подошвой от побегов отходят стелющиеся ветви, столоны. Ветвление 4—5 порядков, неправильно поочередное, одностороннее и пучковатое. Ветви первых порядков длинные, прутовидные, островершинные, покрытые одиночно растущими короткими веретеновидными веточ-

ками с острой верхушкой и неровной поверхностью. Ветви отходят под острым и прямым углом. Клетки сердцевины в нижней части ветвей 32—95 мкм шир., в верхней части ветвей 75—125 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 2—10. Поверхностные коровые клетки в нижней части ветвей многоугольные, 14—25×17—28 мкм, расположенные беспорядочно, в верхней части ветвей удлиненные, 8.5—11×14—28 мкм, расположенные продольными рядами; клетки в веретеновидных веточках от овальных до удлиненных, 11—17×20—25 мкм, расположены без особого порядка. Цистокарпы шаровидные и яйцевидные, 380—810× ×700—990 мкм. Карпоспоры 47—56×110—125 мкм. Спорангии 78—100 мкм в поперечнике.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, песчано-каменистом заиленном и каменистом грунтах в полузащищенных и защищенных бухточках залива. Вегетирует в апреле—июне и ноябре—декабре при t=—1.5+15 (18)°. В конце весны сильно обрастает эпифитами и во второй половине июня—в начале июля обесцвечивается и начинает разрушаться. Вновь регистрируется в ноябре. Гаметофит в популяции преобладает. Сперматангии и спорангии развиваются в апреле—июне, цистокарпы — в мае—июне при t=(5) 7—12 (15)°. Гаметофит начинает развиваться раньше спорофита. В популяции сначала преобладают растения с сперматангиями, затем с цистокарпами. В конце вегетации в популяции преобладает фертильный спорофит.

Японское море, побережье штата Калифорния.

Примечание. В списке водорослей для окрестностей Владивостока Фунахаси (Funahashi, 1966) приводит этот вид как *Chondria atropurpurea*. Однако *Ch. atropurpurea* растет в тропических водах Атлантического океана и характеризуется одиночным и пучковатым расположением крупных, до 2—3 см в длину, веточек ограниченного роста, а также крупными, до 1.5 мм в поперечнике, цистокарпами. У *Chondria* из зал. Петра Великого конечные веточки всегда одиночные, мелкие (несколько миллиметров в длину) и мелкие (меньше миллиметра в поперечнике) цистокарпы. По этим и другим признакам наш вид более всего похож на *Ch. decipiens* Kyl. с побережья Калифорнии.

Род LAURENCIA Lamouroux, 1813 — ЛОРАНСИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, вальковатое или уплощенное, радиально или двусторонне разветвленное, кустистое, прикрепляется дисковидной подошвой и иногда ризомами. Рост апикальный моноподиальный. Апикальная клетка располагается в центре верхушечной ямки побега и ветвей. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные. Осевая нить слоевища и ее перицентральные клетки видны только вблизи апикальной клетки. Ниже перицентральные клетки и их производные образуют сердцевину из крупных продольно удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. Клетки поверхностного корового слоя изодиаметрические или радиально удлиненные, соединены между собой боковыми соединениями или свободны друг от друга. Радиально удлиненные коровые клетки на поперечном срезе слоевища расположены палисадно. Некоторые из клеток сердцевины имеют в оболочке линзообразные утолщения. Моносифонные веточки ограниченного роста (трихобласты) развиваются в апикальных углублениях полисифонных ветвей и веточек от перицентральных клеток осевой клеточной нити. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении полисифонных веточек ограниченного роста. Прокарпы состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей и стерильных клеток. Несущая клетка прокарпа — одна из перицентральных клеток фертильного сегмента, отделяющегося от одной из перицентральных клеток осевой нити

веточки ограниченного роста. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения и сливается с карпогоном непосредственно. Клетка слияния крупная. В нее соединяются несущая, ауксиллярная, стерильные клетки прокарпа, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинает развиваться непосредственно перед оплодотворением или сразу после него. В его образовании принимают участие перицентральные клетки фертильного сегмента, прилежащие к карпогону стерильные клетки и позднее — поверхностные коровые клетки. Зрелые цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на боковой поверхности веточки ограниченного роста. Сперматангии развиваются на трихобластах. Фертильные трихобласты отходят от перицентральных клеток осевых субапикальных сегментов веточек ограниченного роста. Тетраэдрически разделенные тетраспорангии образуются от перицентральных клеток осевой клеточной нити веточек ограниченного роста. Они располагаются у поверхности веточки (стихидия) параллельно или перпендикулярно осевой нити.

I. Слоевище цилиндрическое.
   1. Клетки сердцевины с линзообразными утолщениями в оболочках . . . . **L. nipponica**. 1.
   2. Клетки сердцевины без линзообразных утолщений в оболочках . . . . **L. saitoi**. 2.

II. Слоевище уплощенное . . . . **L. pinnata**. 3.

1. Laurencia nipponica Yam. — **Лорансия нипponская** (рис. 182, 183, 254).

Yamada, 1931 : 209, tab. 9; Saito, 1967 : 29, tab. X, XI, text-fig. 22—29. — *L. okamurai* auct. non Yam.: Перестенко, 1968 : 52, 1971б : 305; Богданова, 1969 : 210; Суховеева, 1969 : 18.

Слоевище 15—30 см дл., цилиндрическое, обычно с заметным по всему слоевищу побегом 1—4 см шир., мягкохрящеватое, пурпурно-красное, пирамидального очертания, прикрепляется ризомами. Ветвление неправильно поочередное, сближенное до супротивного и мутовчатого. Ветви 3—5-и порядков, сохраняющие пирамидальное очертание. Ветви 1—3-го порядков покрыты короткими веточками ограниченного роста 1—2-х порядков, имеющими в стерильном состоянии цилиндрическую форму. Клетки сердцевины с линзообразными утолщениями. В нижней части побега клетки 70—150 мкм, у верхушки — 60—90 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток до 1 : 6 — 12. Коровые клетки с поверхности и на срезе слоевища округло-угловатые, с поверхности более или менее удлиненные, 25.5—51×38—70 мкм, на верхушках веточек изодиаметрические, 19—32 мкм в диаметре. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения. Цистокарпы яйцевидные, до 900 мкм в диаметре. Спорангии 67—84×84—123 мкм, располагаются параллельно продольной оси фертильной веточки.

Растет в I и II этажах нижнего горизонта литорали, в I и гораздо реже во II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в полузащищенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Растет на грунте и водорослях: *Sargassum*, *Coccophora*, *Codium*, *Chondria*. Реже прикрепляется к створкам мидий. Вегетирует с февраля по декабрь включительно при t=—1.5+ +20 (22)° (данные для января отсутствуют). Гаметофит в своем развитии опережает спорофит примерно на 2—3 недели: первые сперматангии появляются в начале мая при t=7—9°. Они развиваются в течение весны и после летнего перерыва — осенью при t=7—15 (18)°. Прокарпы закладываются в мае. Первые цистокарпы созревают в начале июня при t=12—15°, больше всего их в июле при t=18—22°. Спорангии появляются в конце мая—начале июня при t=12—13° и начинают выходить во второй

половине июня при $t=18-20°$. В начале июля в слоевище остаются единичные споры. Растения сильно обрастают эпифитами, обесцвечиваются и начинают разрушаться. Периоды роста и размножения весенне—летнего поколения занимают около 5 месяцев. Во второй половине лета появляется новое поколение с более коротким периодом вегетации. В конце ноября водоросль образует стелющиеся дернины. Спорофит в популяции преобладает.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря.

Примечание. В литературе для Приморья указываются два массовых вида: *Laurencia nipponica* и *L. okamurai* (Перестенко, 1968, 1971б; Богданова, 1969; Суховеева, 1969). Изучение материала, собранного разными сборщиками, в том числе автором настоящей работы, и наблюдения в природе показали, что у берегов Приморья обитает только один массовый вид — *L. nipponica*, который образует две экологические формы. Одна из них растет в I этаже нижнего горизонта литорали и формирует характерную для открытых прибойных участков побережья ассоциацию; другая растет в III этаже нижнего горизонта литорали (сублиторальные условия обитания) и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности и входит в состав ассоциаций *Sargassum*, *Phyllospadix*, *Zostera* и др. Литоральная форма отличается от сублиторальной дернинным ростом, меньшими размерами, хорошо выраженным осевым побегом, укороченными ветвями и, вследствие этого, тесно сближенными конечными веточками ограниченного роста. Чечевицеобразные утолщения у этой формы встречаются реже или отсутствуют. Характер отличительных признаков: дернинный рост, укорочение ветвей и тесное их сближение — свидетельствует о том, что литоральная форма образовалась скорее всего при расселении вида из сублиторальной зоны в литоральную, в поверхностный, весьма подвижный слой воды, в условия регулярного осыхания. Это предположение подтверждается сходным формообразованием у *Sargassum miyabei*, *Polysiphonia morrowii*, *Pterosiphonia bipinnata*.

2. **Laurencia saitoi** sp. nov. — **Лорансия Саито** (рис. 251).

Слоевище 2—4 см дл., мягкохрящеватое, цилиндрическое, прикрепляется подошвой. От подошвы отходит несколько побегов 0.8—1 мм шир. Ветвление сближенно поочередное, со всех сторон. Ветви неограниченного роста 1-го порядка 3—6 см дл., покрыты короткими веточками ограниченного роста одного- двух порядков. Клетки сердцевины без чечевицеобразных утолщений в оболочке, 45—75 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 4—13. Клетки коры в побеге с поверхности продольно вытянутые, 33—38×84—110 мкм, к верхушке укорачиваются и уменьшаются до 22—28×55 мкм. В ветвях 1-го порядка клетки коры 28—40×28—39 мкм, в конечных веточках изодиаметрические, 22—28 мкм в поперечнике. На поперечном срезе слоевища коровые клетки округло-клиновидные, палисадного ряда не образуют. Между ними имеются продольные боковые соединения.

Растет в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунте в открытых участках побережья.

3. **Laurencia pinnata** Yam. — **Лорансия перистая** (рис. 184, 185, 255).

Yamada, 1931 : 242, tab. 28; Saito, 1967 : 37, tab. II, fig. 8—9, text-fig. 30.

Слоевище 2—4 см дл., уплощенное, мягкое, пурпурно-розовое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается несколько побегов. Ветвление сближенно-поочередное и супротивное перистое. Ветви 3—4 порядков, до 4 мм шир. Побеги у подошвы цилиндрические, 1—2 мм шир. Клетки сердцевины без линзообразных утолщений в оболочке. Коровые клетки с поверхности и на срезе округло-угловатые, с поверхности более или менее удлиненные, в побеге и ветвях 10—27 мкм шир. и 18—54 мкм дл., в конечных веточках 21—30 мкм шир. и 18—26 мкм дл. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом с камнями грунтах в полузащищенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coccophora*, *Sargassum*, *Chondria*. Встречается в марте, июне, октябре и ноябре в стерильном состоянии при $t=-1.5+15°$. Лучше всего развивалась в ноябре при температуре воды около 2°.

Материковое побережье Японского моря, о-ва Японские, Рюкю.

Род JANCZEWSKIA Solms-Laubach, 1877 — ЯНЧЕВСКИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита паразитическое, бородавчатое, 3—7 мм в поперечнике, с бугорчатой поверхностью или с короткими разветвленными веточками, проникает в ткань хозяина ризоидами, идущими по межклетникам и соединяющимся с клетками хозяина порами. Анатомическое строение *Laurencia*. Рост апикальными клетками, расположенными в центре верхушечных ямок. Осевые нити ветвей видны только вблизи апикальных клеток. Размножение, как у *Laurencia*. Сперматангии развиваются в концептакулах, образующихся из апикальных ямок. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются в наружной коре по всему слоевищу или также в концептакулах. Растет на видах *Laurencia*, *Chondria*.

1. **Janczewskia morimotoi** Tok. — **Янчевския Моримото** (рис. 246, 247).

Tokida, 1947 : 127, fig. 1—6.

Слоевище красновато-пурпурное, светлое, 4—5 мм в поперечнике, состоит из плотного бугорка и многочисленных радиально отходящих от него разветвленных и неразветвленных, цилиндрических или булавовидных веточек 0.3—2.15 мм дл. Цистокарпы почти шаровидные, 0.3—0.58 мм в поперечнике. Спорангии 44—57×69—82 мкм, рассеяны в коровом слое ветвей. На *Laurencia nipponica*.

Растет в I этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья. Встречается в марте—апреле, июне—июле и в сентябре при $t=-1+20°$. Размножается летом при $t=(15)$ 18—20°.

Японское море.